Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-39
ISBN 92-5-303177-8

PROLOGO

La Ergonomía es la ciencia que estudia la eficiencia de las personas en su ambiente laboral. Su implementación ha sido relativamente limitada en paises en desarrollo. Las causas de esta situación están relacionadas tanto con la falta de recursos humanos y financieros, como también, en el caso de la ergonomía forestal, con el reducido prestigio del trabajo forestal y la consideración generalizada, que la capacitación en este campo significa un gasto en vez de una inversión provechosa.

Esto es lamentable, al ser la ergonomía uno de los elementos esenciales de las estrategias hacia la reducción de costos asociados con el tiempo muerto de maquinarias, capacidad de procesamiento suboptimal y la subutilización como también sobreexplotación de recursos forestales, y los problemas asociados.

El trabajo forestal generalmente exige esfuerzo físico y, a veces, es peligroso. Además, la provisión de alimento de alto contenido energético, los servicios de salud, de atención médica y otros, son a menudo limitados para obreros forestales. Todos ellos, y muchas otras deficiencias, apuntan hacia la necesidad de una mayor conciencia, capacitación y extensión en materias de la ergonomía forestal.

Este documento, dirigido hacia la instrucción a nivel técnico y laboral y a extensionistas forestales, describe los multiples aspectos del trabajo forestal y de su ambiente de trabajo en paises en desarrollo y propone las medidas que se deberían tomar a nivel de empresas y nacional para mejorar la seguridad de trabajo y para proveer a los obreros forestales - que pertenecen en la mayoría a comunidades rurales - con la alimentación adecuada, servicios de salud, de atención médica y otros.

La mecanización, y el constante crecimiento de la utilización de maquinaria costosa y sofisticada, exigen un aumento paralelo de la seguridad laboral y servicios de salud y atención médica, a fin de garantizar que el trabajo forestal sea una ocupación altamente productiva, progresiva y segura.

J.P.Lanly
Director
Dirección de Recursos Forestales
Departamento de Montes

Este documento se basa en el trabajo de Lisbet Bostrand con aportes de Bengt Frykman, Berndt Strehlke, Frits Staudt, Elías Apud y Pertti Harstella.

Los dibujos son de Nils Forshed.

E. Apud ejecutó la adaptación a las condiciones forestales de Latino America.

El Manuscrito fue editado por F.M. Schlegel con la ayuda de Liza Girling.

INDICE

1. INTRODUCCION

1.1 Introducción a la Ergonomía

Por lo general, en la mayoría de los países del mundo, las condiciones de vida y trabajo de los trabajadores forestales son pobres; muy a menudo, la eficiencia es tambien baja. El trabajo físico pesado y losmétodos, técnicas, herramientas y equipos inadecuados causan no sólo accidentes, enfermedades y fatiga innecesaria, sino que también baja productividad. En los países donde se dispone de registros de accidentes, el trabajo forestal aparece como una de las ocupaciones más peligrosas, con accidentes frecuentes y severos ocasionando también muchas enfermedades.

Mejorar la seguridad, la salud, el bienestar y la eficiencia laboral es una condición básica para la prosperidad y para éstos fines la Ergonomía es una herramienta importante.

¿Que es la Ergonomía?

La palabra Ergonomía es relativamente nueva; fue acuñada hace unos treinta años. Hoy día, se refiere al estudio de los trabajadores y su ambiente de trabajo. Esto significa fundamentalmente adaptar el trabajo al trabajador y la optimización del sistema hombre-trabajo-ambiente, con la debida atención a la eficiencia, seguridad, salud y bienestar del trabajador. Esto también quiere decir "adaptar el trabajador a su trabajo"; por ejemplo, dándole el entrenamiento apropiado, proporcionandole la alimentación adecuada y servicios médicos. Otros términos utilizados como sinónimos incluyen "Ingeniería Humana" y "Factores Humanos".

El campo de la ergonomía es relativamente joven y el término ergonomía es aún desconocido para muchos. Sin embargo, esto no significa que los problemas y sus soluciones en el campo de la ergonomía sean nuevos. El hombre siempre se ha esforzado por hacer más fácil su trabajo. De hecho la mayoría de las sofisticadas máquinas actuales se han desarrollado de las simples herramientas del pasado.

Muy a menudo, en el transcurso de este desarrollo no se le ha dado la debida importancia a la seguridad, salud, bienestar y eficiencia del trabajador. Más aún, las maquinarias y herramientas accionadas por motor utilizadas hoy día, a menudo son diseñadas sin considerar las capacidades y limitaciones del trabajador. De esta manera, la población laboral continúa arriesgando su seguridad, salud y bienestar en la forma que se ilustra en la Figura 1. La alternativa a la mecanización es en general el empleo de herramientas tradicionales, las que han permanecido sin variación a través de los años, a pesar de que sus diseños y métodos de utilización no son óptimos.

Una razón para ésto, es que los hábitos impiden descubrir soluciones simples a los problemas, por ejemplo, cambios menores en el diseño de herramientas y métodos de trabajo.

En lugar de ver si las herramientas y métodos usados actualmente pueden ser modificados, existe una tendencia a aceptar las cosas como están, porque "así es como han estado siempre".

Elementos de la ergonomía

La ergonomía consta de dos elementos principales, estos son:

1) Una parte técnica que se refiere a los aspectos prácticos de optimización de puestos de trabajo, máquinas, herramientas, etc., llamada también "Ergonomía Aplicada";

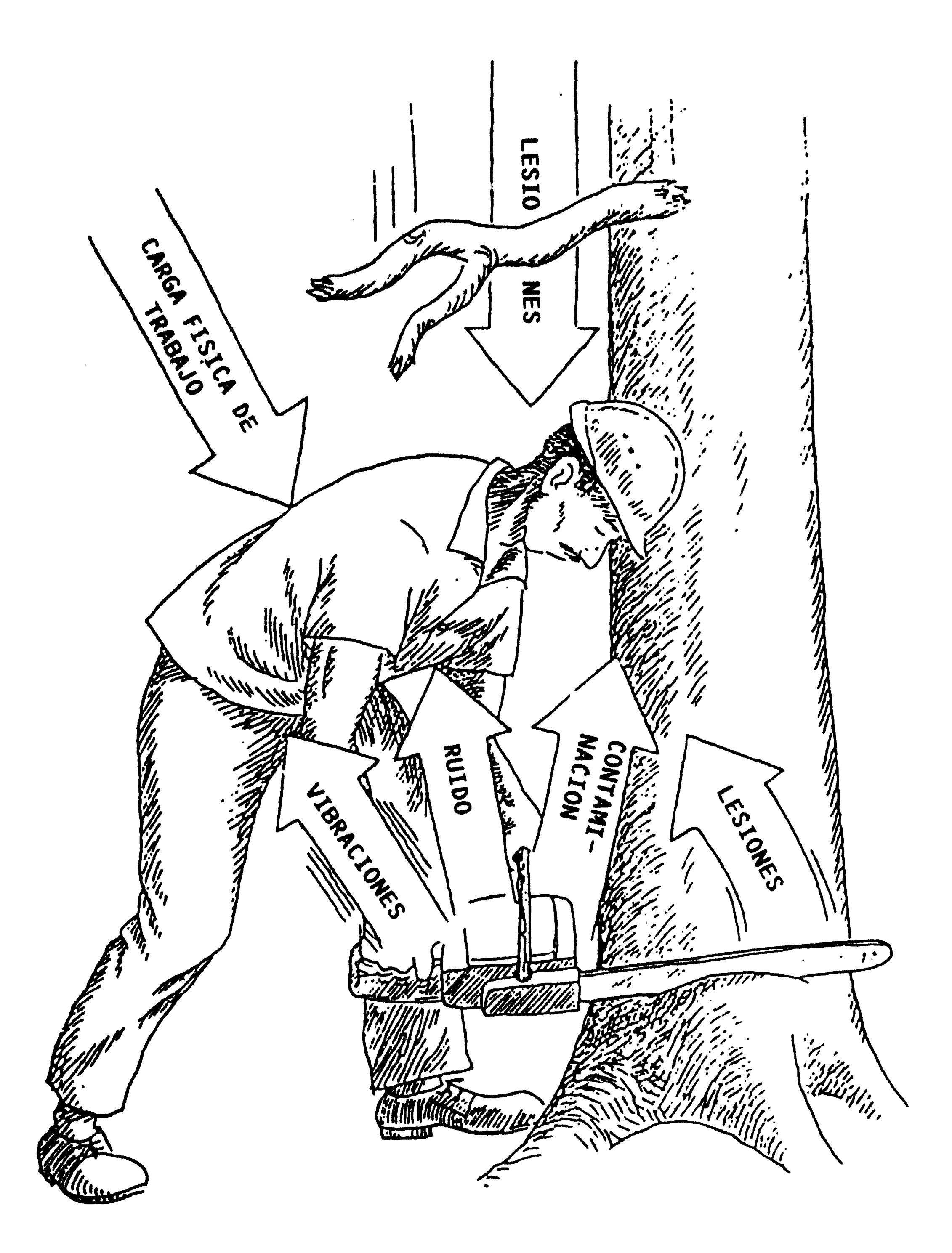


Figura 1. Máquinas y herramientas de uso actual accionadas por motor exponen a los trabajadores a muchos riesgos.

2) Una parte humana, relacionada con la descripción y el conocimiento de las características físicas y fisiológicas del hombre, en términos de medidas, reacciones, necesidades, capacidades y limitaciones.

De acuerdo a esto, la ergonomía no es una ciencia simple, sino la aplicación de muchas disciplinas científicas, tales como anatomía, antropometría, fisiología, psicología experimental y conductual, medicina e higiene ocupacional, sociología, patología, técnicas de aprendizaje, ingenieria y economía.

Al principio, la ergonomía fue definida como todos los pasos y medidas que se tomaban para adaptar el trabajo a las habilidades y limitaciones del individuo. El término "trabajo" era usado en un sentido más amplio. Además del trabajo mismo, incluía localidades, posturas de trabajo y todo aquello del ambiente laboral que fuera de importancia para el trabajador. En una etapa posterior, se dió a la definición de ergonomía un sentido aún mas amplio. Se han diseñado métodos para analizar y mejorar el sistema completo hombre-trabajo-ambiente y la interrelación entre las diferentes partes dentro de este sistema. Esto se denomina análisis de sistemas o ergonomía de sistemas (ver sección 4.4).

En la aplicación de la ergonomía es también necesario incluir la interacción de este sistema con los sistemas sociales, políticos y económicos existentes.

Para resumir, el principal objetivo de todos los esfuerzos de la ergonomía es adaptar el trabajo a las necesidades, capacidades y limitaciones del hombre ajustando la tecnología y organización del trabajo, o ajustar el hombre al trabajo a través de entrenamiento e información adecuados, además de la entrega de alimentación y servicios de salud apropiados.

Al evaluar si una tarea es o no aceptable desde un punto de vista ergonómico, se deben considerar ciertos criterios, algunos de los cuales son, por ejemplo:

a. Seguridad (protección de daños relacionados con accidentes del trabajo);
b. Salud (ausencia o protección de enfermedades relacionadas con el trabajo);
c. Fatiga e incomodidad (la carga física y mental de trabajo deberá ser ajustada a factores tales como edad del trabajador, sexo, condición nutricional, capacidad física);
d. Seguridad de empleo;
e. Satisfacción con el trabajo (encontrar el trabajo útil e interesante, teniendo oportunidades de usar y desarrollar habilidades existentes y desarrollar otras nuevas en el trabajo);

f. Remuneración, seguro social y bienestar;
g. Eficiencia (cantidad y calidad de producción).

De los criterios antes mencionados los más importantes son seguridad, salud y fatiga. Si el trabajo no cumple con los estandares para estos tres criterios, no es aceptable desde un punto de vista ergonómico. Los criterios de eficiencia deben ser logrados sólo dentro de los límites de estas tres consideraciones fundamentales. Afortunadamente, por lo general, la eficiencia mejora cuando un trabajo se realiza en forma ergonómica, usando las herramientas y métodos adecuados. Un análisis de costo-beneficio, tomando en cuenta la economía total de un país y no solamente limitada a empresas individuales, generalmente mostrará las ventajas de la aplicación de la ergonomía en la vida laboral.

En algunas oportunidades los efectos negativos del trabajo forestal en la salud son indirectos, y por lo tanto difíciles de demostrar. Las enfermedades ocupacionales como las de la espalda o las pérdidas auditivas demoran en desarrollarse; en tales casos se hace más difícil tomar medidas preventivas. El mejoramiento de la eficiencia laboral como resultado de la aplicación de la ergonomía también es, en muchos casos, difícil de demostrar. No es fácil cuantificar los beneficios económicos si por ejemplo:

- La producción es la misma, pero los trabajadores la producen con menos esfuerzo, energía y riesgos;
- la calidad mejora, pero no se mide;
- el ausentismo causado por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo disminuye;
- la satisfacción de los trabajadores con su trabajo mejora, llevando a una reducción en la rotación laboral;
- la imagen de la empresa mejora, haciendo más fácil el reclutamiento de trabajadores.

Generalmente se tiende a medir factores fáciles de cuantificar, como tambien poner más enfasis en las cosas que son mensurables. Esto lleva generalmente a que otros factores, que tienen un impacto decisivo en los resultados, sean subestimados o se les de una prioridad mucho menor. Esta ha sido una de las mayores dificultades en la promoción de la ergonomía.

1.2 Un modelo para la ergonomía forestal

La meta más importante para la ergonomía es ajustar el ambiente laboral al trabajador. El ambiente laboral puede ser definido como todas las condiciones, influencias y circunstancias que rodean y afectan al trabajador.

El modelo presentado en esta publicación intenta dar una estructura a los factores más comunes e importantes. Es claro y fácil de entender. No obstante, se dará un ejemplo para ilustrar como funciona.

En la Figura 2, los "factores que afectan" están a la izquierda. Los factores en sus diferentes combinaciones constituyen el ambiente laboral. Existe una diferencia fundamental entre los factores originados en la naturaleza misma, como son dimensión de los árboles, terreno o clima y los factores creados por el hombre tales como herramientas, maquinarias, metodos de trabajo y organización. Los factores que se originan en la naturaleza propiamente tal son, por lo general, más difíciles de controlar. Esto es particularmente verdadero para las actividades forestales, en que los trabajadores realizan su trabajo al aire libre.

Por este motivo, estos factores han sido puestos en un casillero separado: (1) Factores físicos y biológicos. Los factores creados por el hombre se ponen en el casillero (2) Factores tecnológicos y de organización. Ejemplos de cada uno de los factores se muestran en la Figura 3. Algunos de ellos pueden calzar en ambos casilleros (1) y (2), por ejemplo: animales usados para carga, forman parte del metodo utilizado; insectos bacterias y virus, generalmente son el resultado de condiciones sanitarias pobres, debido a deficiencias tecnológicas y de organización. A pesar de este y otros ejemplos, cada factor se ha puesto en un sólo casillero.

Todos los factores en los casilleros (1) y (2) afectarán al trabajador de una forma u otra. Esto está indicado por la flecha. Hay sólo una flecha desde todos los factores. Es importante recordar que la combinación de todos los factores conforma el ambiente de trabajo. Algunos de ellos pueden ser más bien inofensivos cuando se considera el efecto aislado de cada uno de ellos.

Cuando se combinan con otros factores el resultado puede ser muy peligroso. Por ejemplo, el pago a trato puede ser ventajoso para algunos trabajos tanto para el trabajador como para el empleador. Cuando el sistema se aplica a trabajos peligrosos, que requieren de gran habilidad, experiencia y decisiones dificiles, como voltear arboles con motosierra, el resultado va a ser, por lo general, un mayor número de accidentes y fatiga del trabajador.

Otro ejemplo es la exposición a diferentes contaminantes ambientales al mismo tiempo, lo que dará como resultado nuevos efectos debidos a la combinación de substancias dañinas. El efecto total puede ser la suma de los efectos individuales de los diferentes contaminantes (1+1=2), o puede ser mayor que la suma (1+1=3); en este último caso el efecto de las substancias se potencia, lo que se conoce como sinergismo.

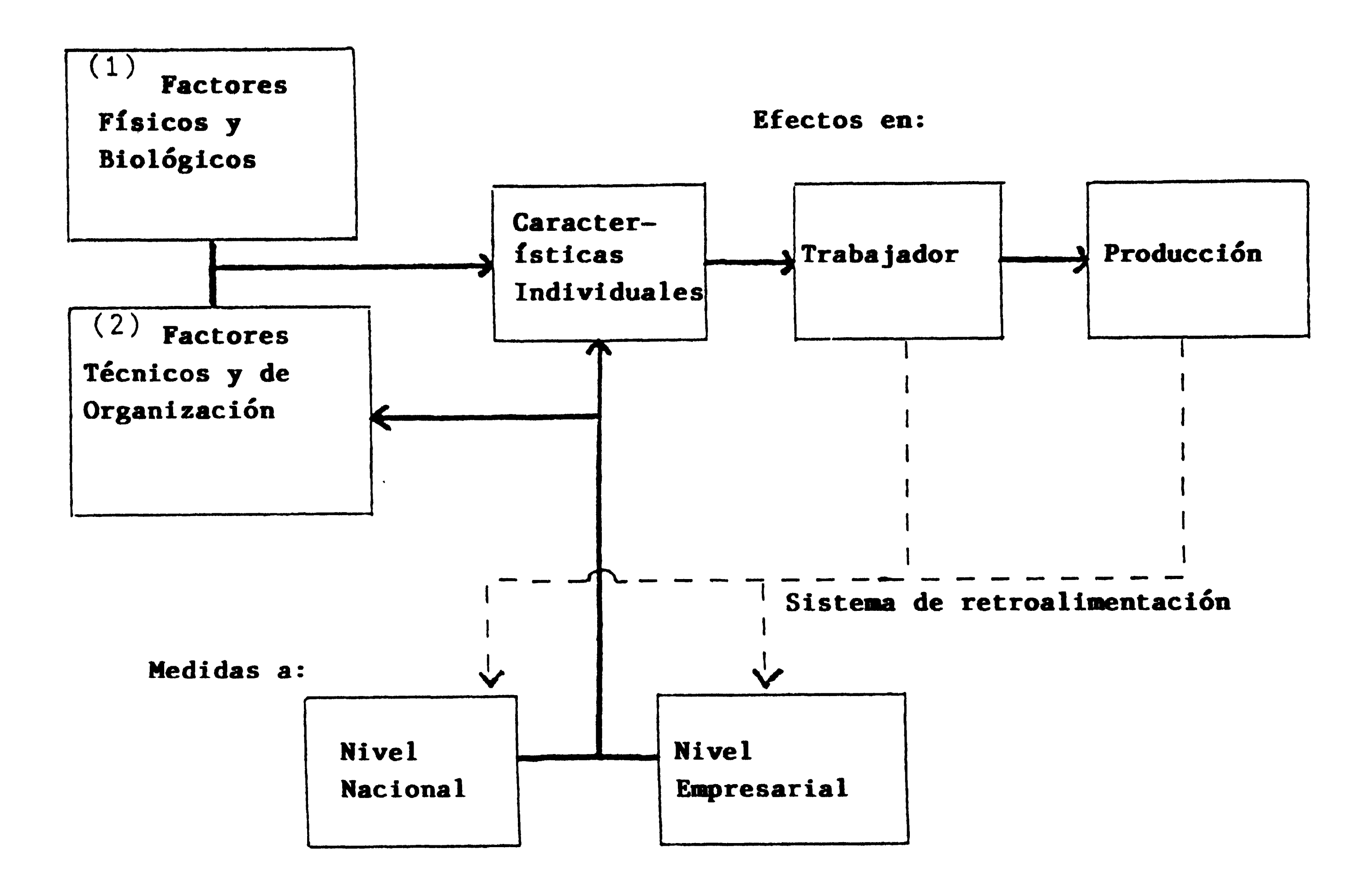


Figura 2. Modelo para los problemas ergonómicos en el trabajo forestal.

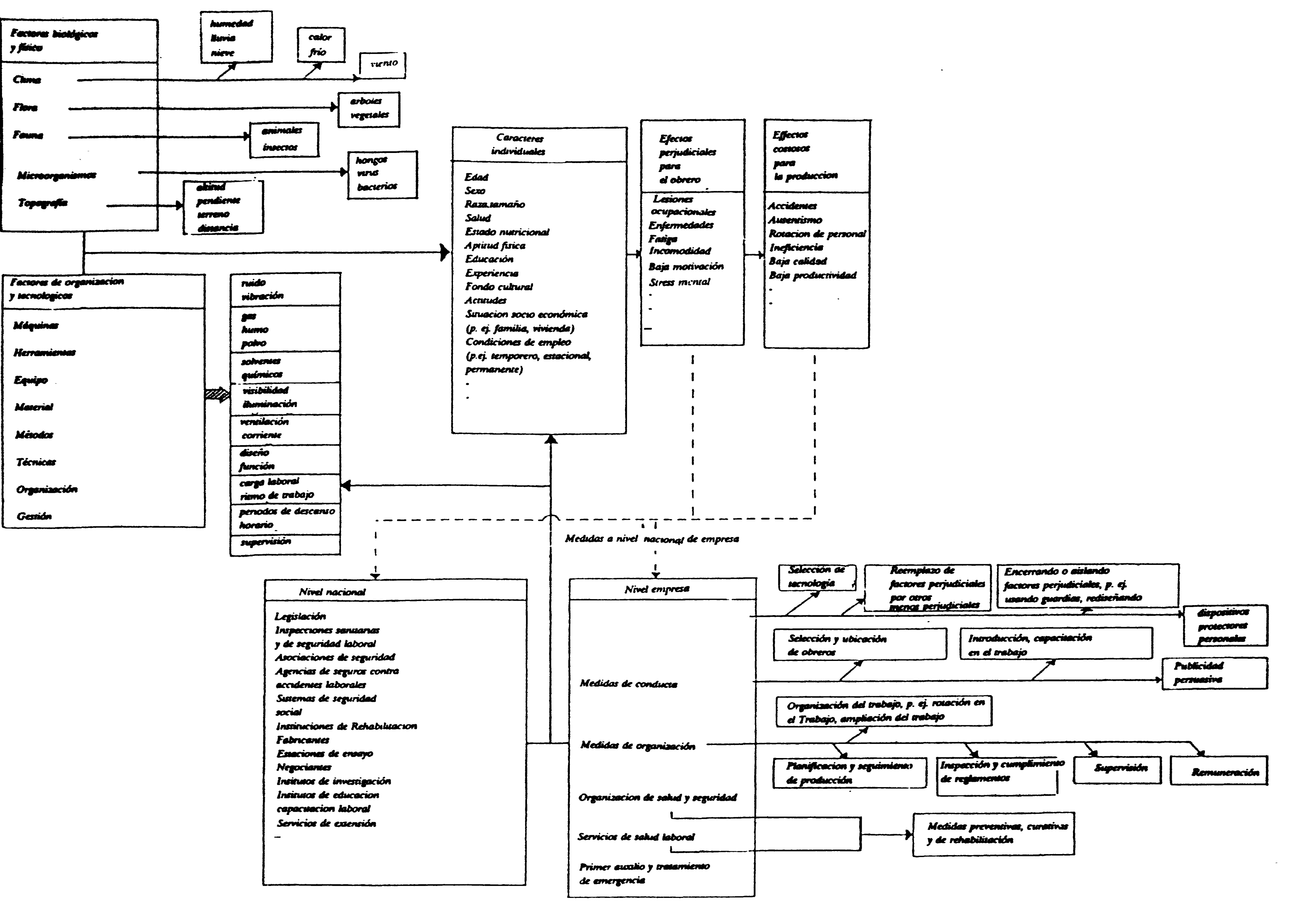


Figura 3. El modelo y algunos ejemplos.

El efecto final en el trabajador también depende de diferentes características individuales tales como edad, sexo, talla y salud, por mencionar algunos. Por ejemplo, muchas substancias químicas dañinas tienen un efecto aún más nocivo en un fumador!

Los efectos en el trabajador, pueden tener distintos grados de severidad, desde sensación de malestar general, hasta muerte. Los efectos en el trabajador van a tener efectos en la producción. La mayoría de éstos son muy dificiles de cuantificar. También es difícil establecer la relación, por ejemplo, entre la rotación laboral, la baja calidad o ineficiencia y la fatiga o stress mental causados por factores tecnológicos y de organización.

Llegar a la conclusión de que algo difícil de medir no es importante de estudiar sería un grave error. Por el contrario, es muy necesario evaluar y controlar los efectos de las malas condiciones de trabajo.

El modelo tiene también dos casilleros que indican medidas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo; en el casillero de la izquierda, aparecen algunas de las medidas que se deben tomar a nivel nacional, tales como legislación, seguridad social y educación. En el casillero de la derecha, se incluyen las medidas que deben ser tomadas a nivel de empresa, tales como salud ocupacional, la organización de la seguridad, los sistemas de pago y el entrenamiento en el trabajo. Muchas de estas medidas deben ser tomadas tanto a nivel nacional como empresarial. Es necesaria una estrecha colaboración entre los diversos cuerpos gubernamentales, asociaciones, instituciones educacionales y los representantes de las industrias y diferentes empresas.

En el modelo en la Figura 2 también hay una flecha marcada con lineas quebradas desde los casilleros "trabajador y producción", hasta los casilleros "nivel nacional y empresarial". Estas flechas indican la posibilidad de obtener retroalimentación de los trabajadores afectados por el ambiente de trabajo.

La mayor parte del ambiente de trabajo es creado por el hombre. La flecha indica cómo los trabajadores, ya sea individual o colectivamente, pueden tener un impacto en su ambiente de trabajo.

En las secciones siguientes, se discutirán casi todos estos factores. Algunos de los temas van a ser discutidos brevemente, ya que existe una gran cantidad de material escrito al respecto. También se necesitaría mucho espacio para tratarlos en forma significativa. Ejemplos de estos temas son: diseño, uso y mantención de herramientas y maquinarias, técnicas de volteo y primeros auxflios.

Los capítulos no están estructurados de la misma forma en que se han organizado los factores en el modelo. No tendría sentido enumerar todos los factores que intervienen, sin una descripción simultánea de cómo afectan al trabajador y la producción y cuales son las medidas de prevención. Por ejemplo, los "factores de organización" no serán tratados en un capítulo aparte pero, cuando sea necesario, se discutirán en varios capítulos y muy a menudo como medidas de prevención.

El modelo también puede servir como ayuda para introducir la ergonomía por primera vez a nuevos grupos.

2. EL TRABAJADOR Y EL TRABAJO

2.1 El cuerpo humano

Para entender las interrelaciones entre el hombre, su trabajo y su medio ambiente, es necesario tener algún conocimiento básico de anatomía, que es el estudio de la forma y estructura del cuerpo. Además se requieren conocimientos sobre fisiología, que trata sobre los procesos

funcionales del organismo. En esta introducción a la ergonomía, se discutirán brevemente algunos aspectos de estos temas, principalmente aquellos relacionados con el esqueleto, articulaciones, músculos y aparatos respiratorio y circulatorio.

A. El esqueleto

Alrededor del 17% del cuerpo humano está constituído por el esqueleto, que consta de unos 200 huesos. De todas las diferentes partes que forman el esqueleto, es particularmente la columna vertebral la que está sometida a mayor esfuerzo físico durante el trabajo. En términos generales, una de cada tres personas sufrirá problemas de espalda al menos una vez durante su vida. Problemas comunes son: ciática (dolores espasmódicos o persistentes del nervio ciático ubicado en la región de la cadera) y lumbago (una condición dolorosa de los músculos de la región lumbar).

La columna vertebral (ilustrada en la Figura 4) está constituída por 24 vértebras. Entre las vértebras hay discos elásticos cartilaginosos, que sirven como amortiguadores y que también dan la flexibilidad necesaria para doblar la espalda. Los discos tienen un núcleo blando rodeado de un anillo fibroso.

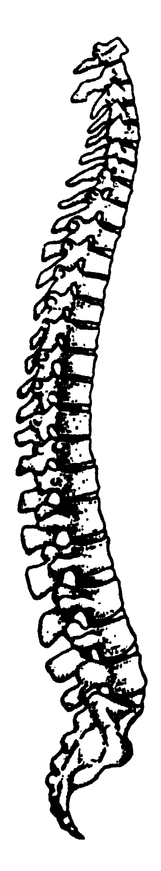
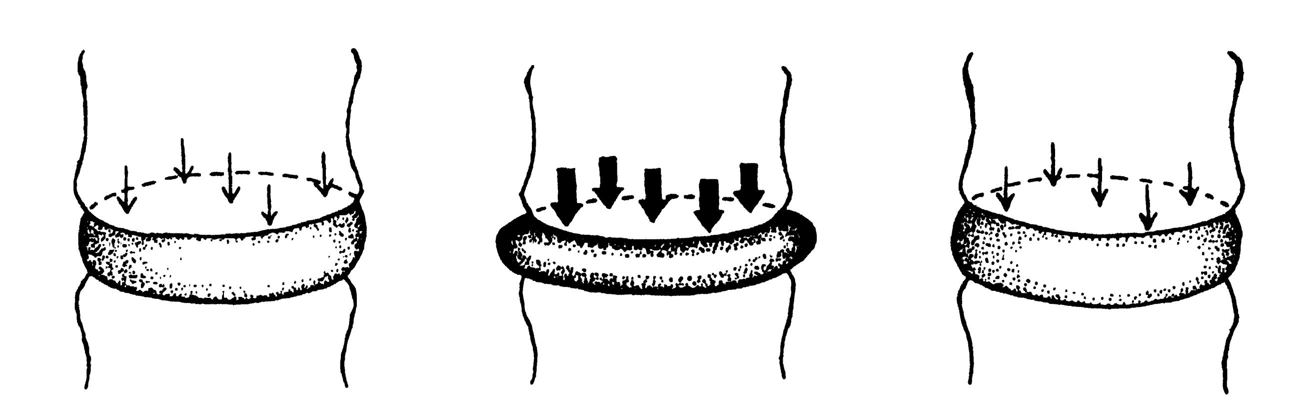


Figura 4. Columna vertebral.

Cuando se levanta o lleva una carga con la espalda derecha, los discos son presionados levemente en forma simultánea. De esta forma, la presión en la espalda se distribuye en una mayor superficie. Eventualmente los discos recuperan su forma original despues de abandonar la carga (ver Figura 5). Los discos son más sensibles a la presión cuando la espalda está doblada que cuando está recta. Si la presión es muy grande o frecuente, los anillos fibrosos se pueden gastar e incluso destruír, con

lo que el núcleo gelatinoso puede salirse parcialmente. La persona presentará entonces el corrimiento de un disco, lo que es muy doloroso y causa largas ausencias laborales. Cuando esta ruptura provoca presión de un nervio, se producirá la ciática. La forma de disminuír el riesgo de lesiones a la columna se discutirá posteriormente en la Sección 2.3 "Posturas de trabajo".



igura 5. Cuando se levanta o lleva una carga, los discos se comprimen suavemente en forma simultánea. De esta forma, la presión en los discos se distribuye en una superficie mayor y durante un período de tiempo más prolongado. Los discos eventualmente vuelven a su forma original, despues que se ha dejado la carga.

B. Las articulaciones
Las articulaciones hacen posible que diferentes partes del esqueleto se muevan. Los extremos del hueso en una articulación están cubiertos por cartílago. Como no existen vasos sanguíneos en el cartílago, éste no se regenera facilmente. Por esta razón puede gastarse si se somete a un esfuerzo excesivo, que es el caso en la mayoría de los trabajos pesados como el trabajo forestal. Las articulaciones de la rodilla especialmente, están sometidas a sobrecarga. La movilidad de las articulaciones, generalmente disminuye con los años.

C. Los músculos
Existe un gran número de musculos con diferentes funciones. Juntos constituyen alrededor de un 40% de la masa corporal. Los llamados músculos esqueléticos, sobre los cuales trataremos aquí, son utilizados para los movimientos corporales. Los músculos están formados por fibras de células alargadas. Los músculos tienen la propiedad de contraerse hasta la mitad de su largo total. La capacidad de trabajo del músculo está directamente relacionada a su largo y grosor (número de células).

En los músculos, la energía química se convierte en energía mecánica y se libera calor. Se necesitan oxígeno y nutrientes, especialmente glucosa para el trabajo muscular, y éstos

son aportados al músculo por capilares sanguíneos. Al mismo tiempo, los capilares sacan anhídrido carbónico y otras substancias de desecho tales como ácido láctico. El músculo tiene una capacidad muy limitada de almacenamiento de oxígeno y nutrientes; depende entonces de un suministro contínuo a través de la sangre.

El número de vasos sanguíneos, el grosor del músculo y hasta cierto punto su longitud, pueden ser aumentados si el músculo se usa en forma continua y por períodos prolongados. Músculos bien desarrollados van a facilitar el trabajo y también a fortalecer y sostener la columna vertebral y las articulaciones.

Si el músculo se contrae y relaja en forma rítmica, el trabajo es dinámico, pero cuando está en tensión por períodos largos de tiempo, se habla de trabajo estático. El trabajo estático es más cansador que el trabajo dinámico. Cuando el músculo está en tensión la sangre no fluye a través de él. El músculo entonces no tendrá un aporte suficiente de oxígeno y nutrientes, ni podrá eliminar desechos como ácido láctico, que tiene efectos tóxicos sobre el músculo. La acumulación de ácido láctico causará fatiga muscular local dolorosa. El dolor no cesará hasta que el músculo se relaje y permita nuevamente el flujo de sangre. Ejemplos de trabajo estático son: mantener las manos alzadas sobre la altura de los hombros o tomar una carga pesada en las manos como una motosierra, un canasto con plantas o una cubeta de agua, por un período de tiempo prolongado. Ejemplos de trabajo dinámico son, andar en bicicleta, descortezar un tronco con una herramienta manual o caminar en el bosque.

Cuando el trabajo es dinámico y las necesidades y aporte de nutrientes y oxígeno están en balance en el músculo, el trabajo puede continuar por períodos largos sin fatiga acumulada.

D. Circulación sanguínea y respiración

Los nutrientes que se necesitan en el músculo son absorbidos por la sangre cuandopasa a través del hígado y es oxigenada en los pulmones. El corazón bombéa la sangre hacia la aorta (gran arteria que sale desde el ventrículo izquierdo del corazón). La presión sanguínea aumenta durante el trabajo físico pesado, de otro modo, la carga para el corazón sería muy grande. La gente mayor tiene generalmente presión arterial más alta que la gente joven.

En reposo, el corazón bombea entre 3 y 6 litros de sangre por minuto, pero en gente físicamente bien entrenada que hace trabajo muscular pesado, puede bombear sobre 35 litros por minuto. El pulso de reposo de una persona entrenada puede ser de menos de 55 pulsaciones por minuto, mientras que un individuo promedio tiene entre 60 u 80 pulsaciones por minuto. Cuando una persona está realizando un trabajo físico pesado el pulso aumentará, lo mismo que el consumo de oxígeno en los músculos. Si no están entrenados, el pulso aumentará más y con mayor rapidez. Por esto es posible usar el pulso de una persona como una medida relativa de su condición física y también para evaluar qué tan pesada es una carga de trabajo. Esto se discutirá más ampliamente en la Sección 2.2 "Requerimientos energéticos y carga física de trabajo".

Además de proveer a los músculos con nutrientes y oxígeno y eliminar productos de desecho, la sangre también regula la temperatura del cuerpo y su balance de agua y sales.

El oxígeno se obtiene del aire ambiental a través de los pulmones, desde donde difunde a la sangre cuando ésta pasa a través de ellos. Al mismo tiempo se elimina anhídrido carbónico. La "potencia aeróbica" o consumo máximo de oxígeno es la capacidad máxima

de una persona de consumir oxígeno en los músculos en trabajo durante un ejercicio exhaustivo.

Cuando al músculo se le aporta la cantidad de oxígeno que éste necesita, el trabajo es "aeróbico". Esto quiere decir que el azucar (1), junto con el oxígeno (2) se convierte en agua (3), dióxido de carbono (4) y energía mecánica más calor (5) de la siguiente forma:

Trabajo aeróbico:

$$\underset{(1)}{C_6 H_{12} O_6} + \underset{(2)}{6\ O_2} \text{ ------ } \underset{(3)}{6\ H_2O} + \underset{(4)}{CO_2} + \underset{(5)}{\text{energía libre}}$$

Cuando se realiza una actividad física muy pesada, el aporte y requerimiento de oxígeno no están en equilibrio. En este caso los músculos obtienen la energía a través de "procesos anaeróbicos". Cuando el trabajo es anaeróbico, la pequeña cantidad de oxígeno almacenada en el músculo se usa rápidamente, produciendose insufiencia de oxígeno. El azúcar (1) sin el oxígeno es convertida en ácido láctico (2) y energía mecánica y calórica (3) de la siguiente forma:

Trabajo anaeróbico:

$$\underset{(1)}{C_6 H_{12} O_6} \text{ ------- } \underset{(2)}{2\ C_3 H_6 O_3} + \underset{(3)}{\text{energía libre}}$$

El trabajo estático es anaeróbico y lleva a un aumento en el rítmo cardíaco y a un mayor consumo de energía que el trabajo aeróbico dinámico. Se necesitan también mayores pausas de trabajo para suplir la deficiencia de oxígeno. El trabajo estático y anaeróbico es por lo tanto poco económico y debería evitarse siempre que sea posible. Las razones más comunes de trabajo estático son: puestos de trabajo, herramientas y equipos mal diseñados.

2.2 Requerimientos Energéticos y Carga Física de Trabajo

El consumo de energía química a través de la ingesta de alimentos y el gasto de energía mecánica se expresan en kilocalorías (kcal) o Joules (J). Una kcal equivale a 4.18 kJ. Una kcal es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un kilo de agua en un grado centígrado desde 14.5 a 15.5 grados. Un kJ representa la energía necesaria para desplazar un kilógramo de peso, un metro, con una fuerza de un Newton. El uso de la kcal está siendo reemplazado por la unidad joule.

Metabolismo

El término usado para definir los procesos químicos que ocurren continuamente en la célula para sus actividades y supervivencia es "metabolismo" y se ha discutido brevemente en el capítulo anterior. Estos procesos se ilustran en la Figura 6.

Metabolismo basal

Cuando no se realiza ninguna actividad física y se está recostado con estómago vacío, aún se requiere una mínima cantidad de energía para el "metabolismo basal". Esto significa que se necesita energía para la mantención de los procesos vitales como bombéo de sangre, metabolismo

celular, respiración, actividad glandular[1] y regulación de la temperatura corporal. La energía basal requerida dependerá del tamaño corporal, sexo, edad, temperatura del cuerpo, temperatura ambiental y embarazo. Varía entre 4180-8360 kJ (1000 a 2000 kcal) para los adultos.

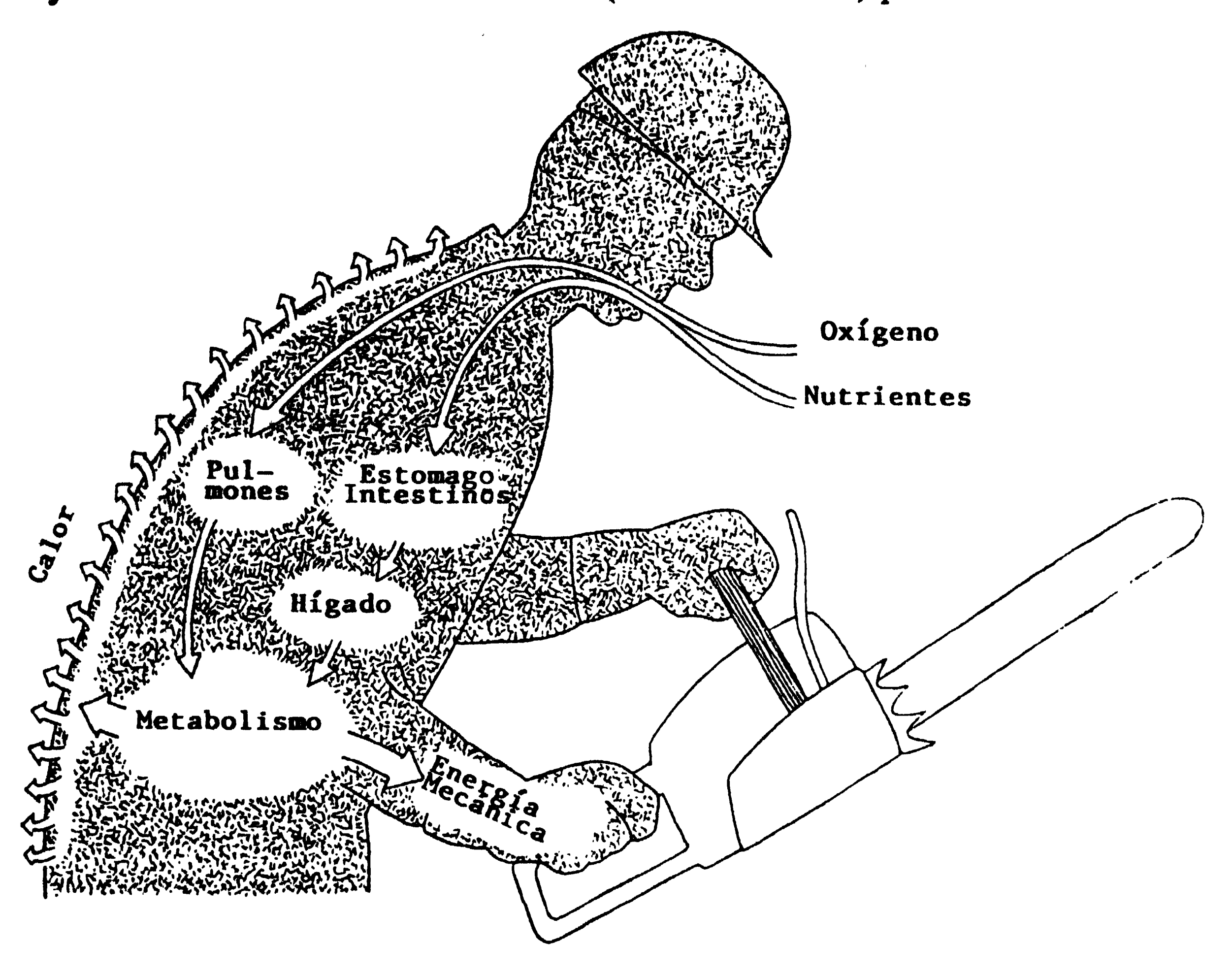


Figura 6. El término "metabolismo" se usa para describir los procesos químicos que ocurren continuamente en la célula para sus actividades y supervivencia.

Energía para el trabajo

Además de la energía requerida para el metabolismo basal, las necesidades energéticas aumentan cuando se realiza cualquier actividad física. La magnitud del aumento dependerá de lo pesado que sea el trabajo.

Es posible estimar indirectamente el gasto de energía, midiendo el consumo de oxígeno. Cada litro de oxígeno consumido por el cuerpo, es equivalente a 20.1 kJ (4.8 kcal) de energía, lo cual corresponde al "valor calórico" del oxígeno. Cuando se calcula el consumo de oxígeno se debe establecer la diferencia entre la concentración de oxígeno en el aire inspirado y la del aire espirado. Esta diferencia, multiplicada por el volumen de aire espirado, corresponde al oxígeno que ha sido consumido.

Cuando se discute la carga física de trabajo, algunas veces es de cierta utilidad categorizar los trabajos de acuerdo a cuanta energía extra se requiere para 8 horas de trabajo diario de la siguiente forma:

[1] Glándula: Un órgano o grupo de células que secretan y extráen ciertas substancias de la sangre y la transforman en nuevos compuestos.

< 4180 kJ (< 1000 calorías de trabajo
por 8 hrs. diarias............trabajo liviano
4180-6680 kJ (1000-1600 calorías de trabajo)
por 8 hrs. diarias............trabajo moderadamente pesado
6680-8360 kJ (1600-2000 calorías de trabajo)
por 8 hrs. diarias..........trabajo pesado
>8360 kJ (>2000 calorías de trabajo)
por 8 hrs. diarias..........trabajo muy pesado

Estas cífras son muy generales y dependen de la capacidad aeróbica de la persona.

Las cífras pertenecen a hombres y se sugiere que se bajen en un 25 a un 30% para mujeres.

La energía consumida por el metabolismo basal y en cualquier otra actividad que no sea el trabajo debe ser sumada para obtener la energía total consumida en 24 horas.

Estudiando el consumo energético es posible determinar el esfuerzo físico de un trabajo. El conocimiento del consumo de energía es útil, por ejemplo, cuando se compara la eficiencia de las herramientas y métodos de trabajo, cuando se programan las pausas y cuando se establecen los requerimientos nutricionales de los trabajadores. Sin embargo, no provee información sobre el stress u otro factor ambiental que afecte al trabajador.

Recreación y energía

La vida no es sólo trabajo y descanso. Fuera de las actividades de trabajo se requiere energía que algunas veces es llamada "calorías de recreación". La Figura 7 resume los diferentes tipos de requerimiento energético. La figura está simplificada y da la impresión de que las diferencias

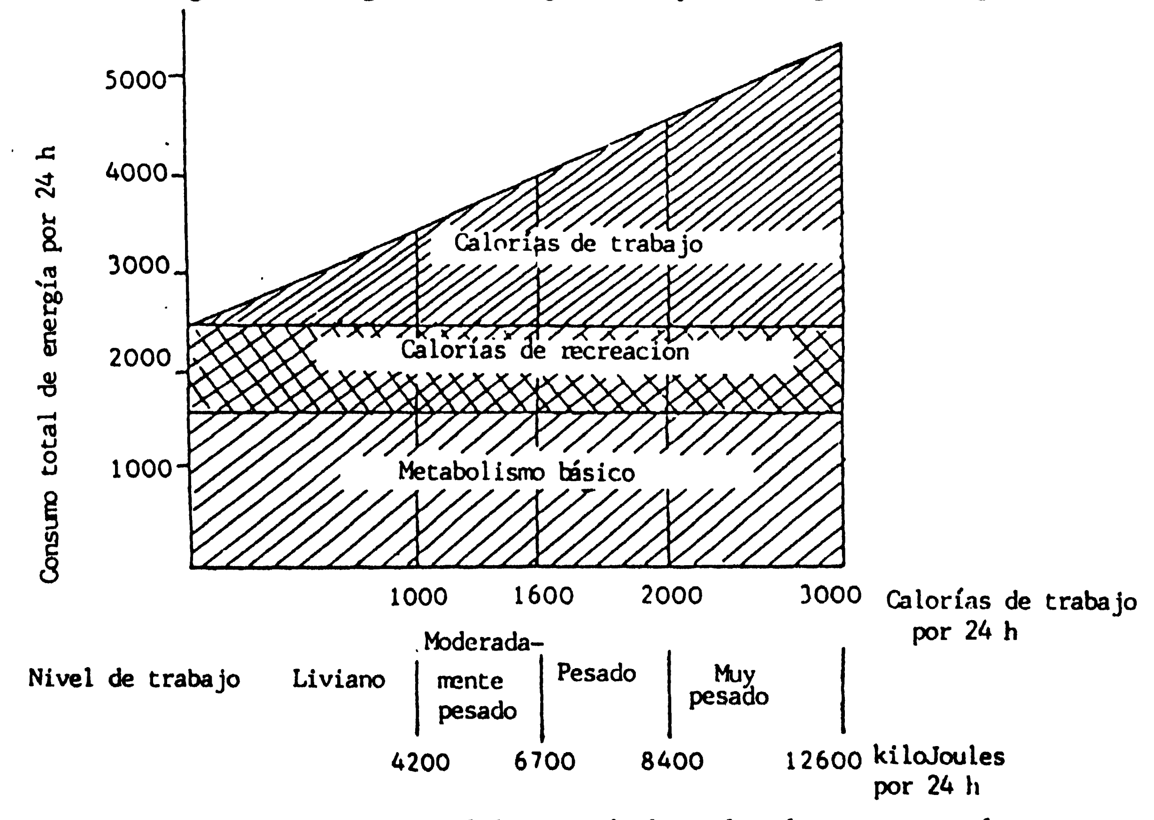


Figura 7. Resumen del consumo total de energía de un hombre, comparada con su consumo de trabajo.
Fuente: Hettinger en Grandjean (1982).

Tabla 1. Gasto energético en el trabajo forestal*

		kcal**/min/ hombre 65 kg Rango	Promedio
TRABAJO EN VIVERO FORESTAL			
- trabajar con azadon			5.9
- desmalezar			4.7
- botar y transportar cargas de maleza			4.2
PLANTAR			
- excavar surcos de drenaje con herramientas			8.0
- plantar manualmente		5.5 - 11.2	6.5
- plantar con máquina			2.8
- manejar tractor y arar sentado		3.4 - 5.4	4.6
- manejar tractor y arar parado		5.6 - 7.5	6.6
TRABAJO CON HACHA - CORTES HORIZONTALES Y PERPENDICULARES			
Peso cabeza del hacha	cortes/ min.		
1.25 kg.	20		5.5
0.65-1.25 kg.	35	9.1 - 10.6	9.8
2.0 kg.	35		10.0
VOLTEO, DESRRAME, ETC.			
- volteo		6.8 - 12.7	8.6
- desrrame		5.2 - 11.6	8.4
- descortezado		5.2 - 12.0	8.0
- cortar madera		8.6 - 9.7	8.8
- arrastrar madera		7.8 - 9.8	8.8
- apilamiento de madera		5.1 - 6.4	5.7
- transporte de rollizos		9.9 - 14.4	12.1
- apilamiento de rollizos		8.3 - 15.9	12.1
TRABAJO CON SIERRA EN EL BOSQUE			
- afilar la sierra			3.2
- transportar motosierra			6.5
- trozado con sierra manual		6.4 - 10.5	8.6
- aserrado horizontal con sierra manual		6.8 - 7.7	7.2
- trozado con motosierra		2.9 - 5.0	4.3
- aserrado horizontal con motosierra		3.6 - 6.4	5.4

*Fuente: Adaptación libre de Durnin, J.V.G.A. y Passmore, R. "Energía Trabajo y Recreación" Heinemann, Londres, 1967.

** para kJ multiplicar por 4.18.

en el gasto energético diario se deben sólo al trabajo. Esto no es completamente verdadero y algunas personas gastan considerable cantidad de energía en recreación. Muchas pasan también su "tiempo de recreación" trabajando en forma informal.

Gasto energético y carga física de trabajo
Para ilustrar como puede variar la carga física de trabajo, en la Tabla 1 se presenta una serie de actividades físicas y el gasto energético por minuto correspondiente. Sin embargo, las cifras anotadas deben ser consideradas sólo en forma relativa, ya que varían dependiendo del tamaño corporal, sexo, edad, estado físico, ritmo de trabajo y herramientas y técnicas utilizadas.

El consumo de energía cuando se trabaja con una herramienta como un hacha, una sierra de mano, una pala o carretilla, varía considerablemente dependiendo del tipo, diseño y mantención de la herramienta. La Figura 8 muestra un ejemplo de esta diferencia de gasto energético cuando se utilizan tres tipos de sierra diferentes para volteo de árboles (sal). En este estudio realizado en India, se observó al comparar el gasto energético por metro cuadrado, que la sierra de arco (Raker 2:1) era una alternativa más económica que la sierra de trozado accionada por dos hombres (Raker 2:1) y que la sierra de trozado operada por un solo trabajador (Peg-tooth).

I 2 x SD
1 sierra de trozado de dos hombres (Raker 2:1) (n=7)
2 sierra de arco (Raker 2:1) (n=8)
3 sierra de trozado de un hombre (Peg-tooth) (n=8)

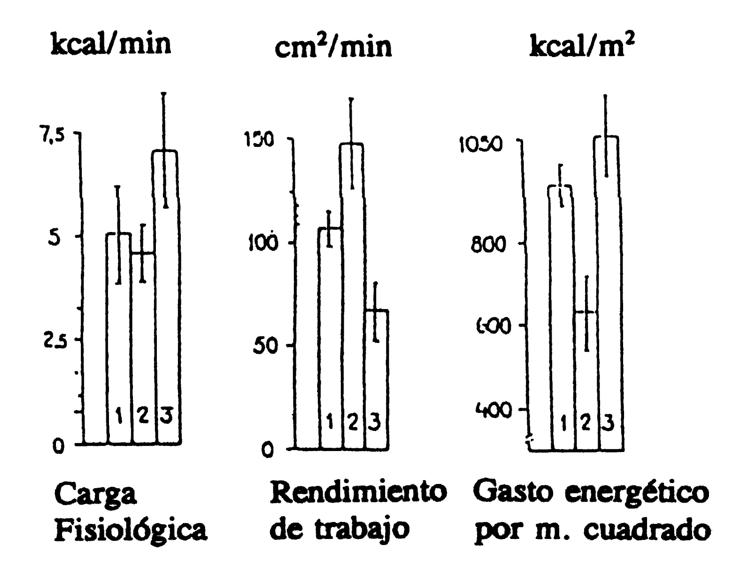


Figura 8. Comparación de tres tipos de sierras en volteo de árboles (sal) en India. Fuente: Hansson, Lindholm, Birath (1966).

En otro estudio se demostró que rediseñando o ajustando el diámetro de las ruedas de una carretilla de mano, la presión de los neumáticos, la altura de los mangos sobre el nivel del suelo y la distribución de la carga entre el eje de la rueda y los mangos, se podía aumentar la capacidad de carga en un 40 %, sin aumentar la carga fisiológica de trabajo.

La Figura 9 nos da otro ejemplo del mismo estudio. En ella se destaca la importancia de la mantención de herramientas. El valor promedio del gasto energético por metro cuadrado de madera aserrada fué 120% más alto cuando se utilizaron sierras con una mantención inadecuada.

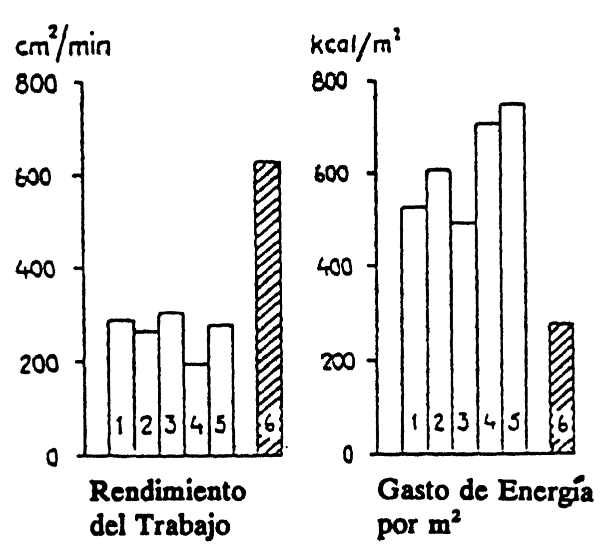


Figura 9. El significado de la mantención de herramientas.
Fuente: Hansson, Lindholm, Birath (1966).

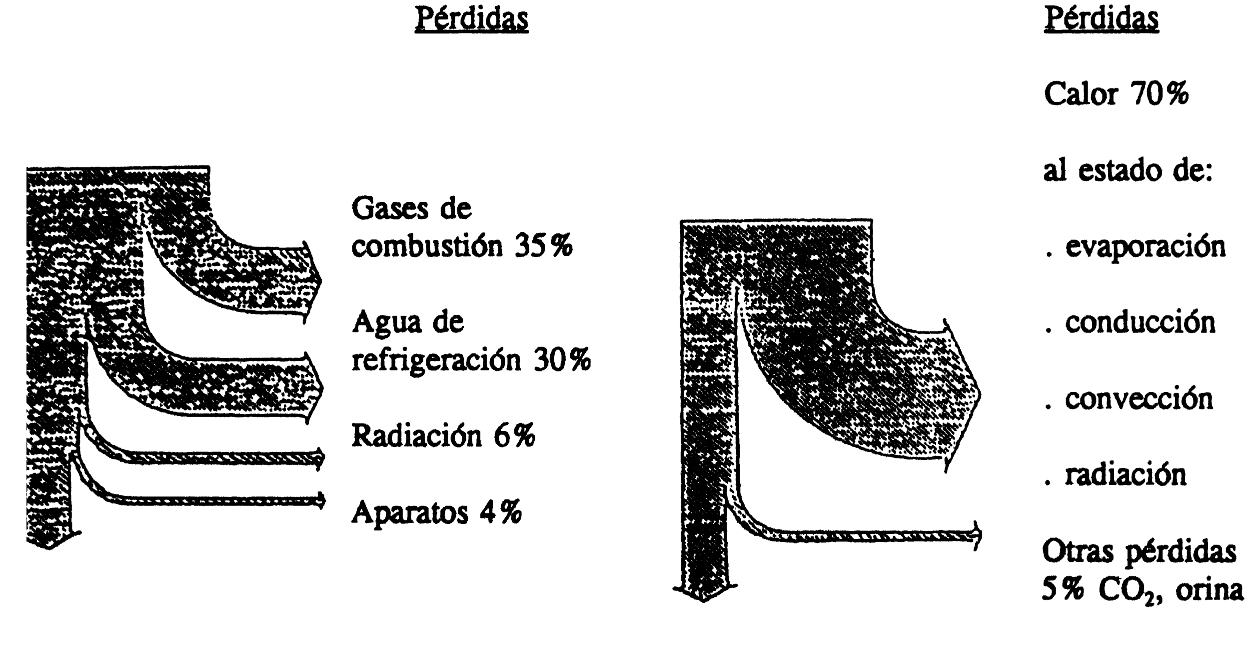


Figura 10. La eficiencia de conversión de energía del metabolismo del cuerpo humano comparado con una máquina de combustión.
Fuente: Ingemar Eile "Ergonomi". Hermods, 1973.

Eficiencia

Algunas veces se compara el metabolismo del cuerpo humano con una máquina de combustión interna, debido a la semejanza entre ambos para convertir la energía química en energía mecánica. Esto está ilustrado en los dos diagramas de la Figura 10.

Cuando se compara el consumo de energía (aporte) con la energía mecánica medible (rendimiento) es evidente que sólo una pequeña porción es utilizada para trabajo mecánico. En el cuerpo humano, la pérdida de calor llega aproximadamente al 70%.

Si el trabajo se realiza en la forma más eficiente, usando los músculos largos de las piernas, realizando movimientos dinámicos y con un rítmo que permita a los músculos trabajar en forma aeróbica, entonces es posible obtener un 25% de energía útil. Bajo condiciones menos favorables, con esfuerzo completamente estático, la eficiencia será cero. La Figura 11 ilustra algunos ejemplos de eficiencia en diferentes actividades.

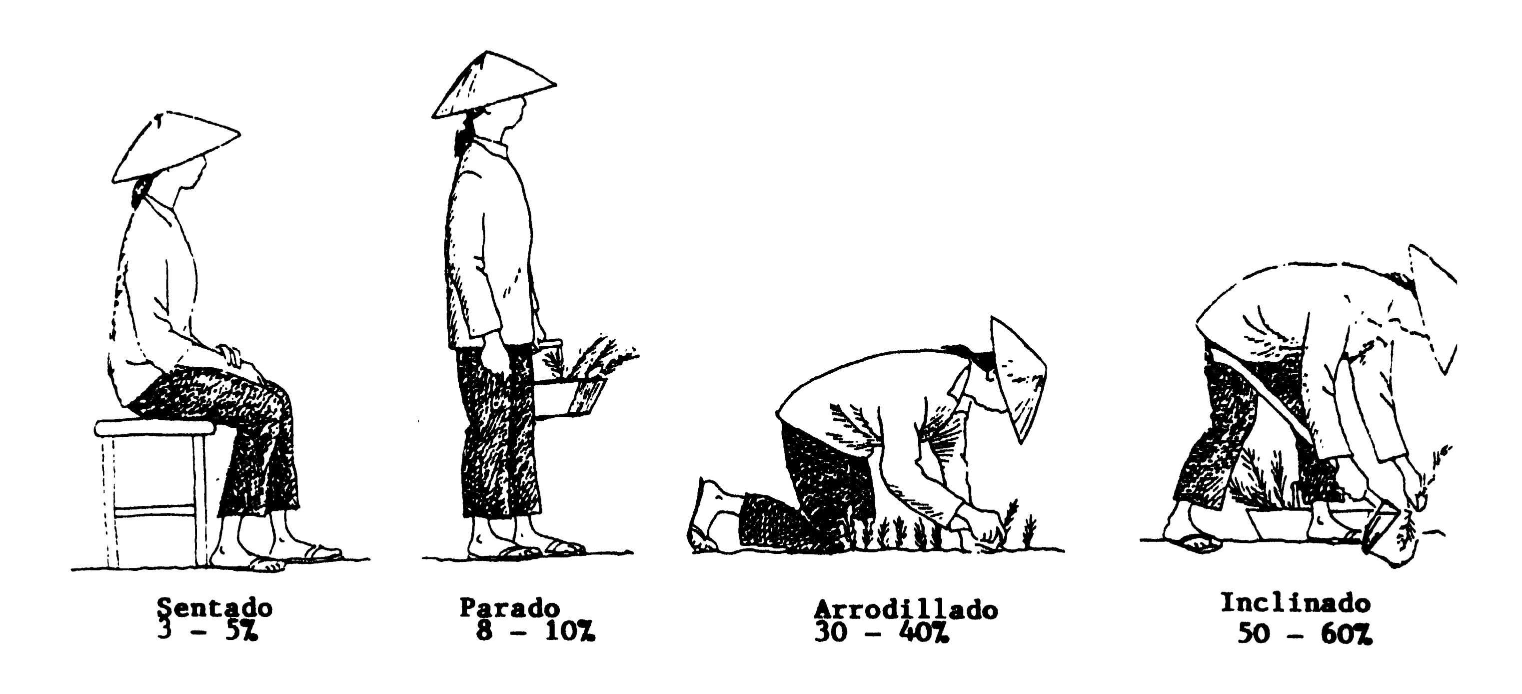


Figura 11. Aumento relativo en el consumo de energía en diferentes posturas

Al observar la Figura 11 se deduce que la eficiencia puede aumentar en forma considerable evitando arrodillarse o doblarse hacia adelante, siempre que esto sea posible (por ejemplo cuando se llena una maceta con tierra.)

Considerando el número de trabajadores que sufren de malnutrición y que al mismo tiempo gastan su escasa energía por malas posiciones, se hace evidente la importancia del mejoramiento de los lugares de trabajo y herramientas que favorezcan posiciones ergonómicamente favorables.

Temperatura del cuerpo

La temperatura óptima para los órganos internos del cuerpo humano es de alrededor de 37 grados C. Fluctúa desde aproximadamente de 36.5 grados C durante la noche a 37.5 grados C durante el dia. Es más baja temprano en la mañana. Una variación de temperatura entre 36 y 40 grados está dentro del rango normal. La temperatura varía entre las diferentes partes del cuerpo. Por

ejemplo, bajo condiciones normales y confortables alcanza 30 grados en la punta de los dedos de manos y pies, pero alrededor de 35 grados en el tronco.

Producción de calor

En toda celula viviente, al menos 70% del aporte energético se convierte en calor como resultado del metabolismo. En reposo, la mayor parte de este calor (70%) es producido en los intestinos y en el sistema nervioso central que poseen un alto metabolismo. El 20 % restante se produce en los músculos.

Cuando se realiza una actividad física, la producción de calor aumenta principalmente en los músculos. Durante el trabajo físico muy pesado puede diez veces mayor, e incluso más, que en reposo.

Control del balance de calor

El cuerpo humano básicamente sigue las mismas leyes físicas que cualquier otro objeto. El principio es que el calor siempre fluye desde un area más caliente a una más fría.

En el cerebro hay un centro para el control de los mecanismos que regulan la temperatura del cuerpo. Para mantener la temperatura corporal, especialmente de los organos internos, el exceso de calor producido debe ser eliminado y emitido al medio ambiente.

La mayor parte del transporte del calor interno es realizado por la sangre. El calor es emitido principalmente a través de los vasos sanguineos dilatados en la piel. Desde la piel el calor se elimina parcialmente en "forma seca", vale decir por radiación y convección, una parte mínima por conducción y una parte en "forma mojada" por evaporación de agua.

La velocidad del aire y la diferencia de temperatura entre el aire y la piel, son factores determinantes para la convección. El factor decisivo para la radiación es la diferencia de temperatura entre la piel y las superficies adyacentes. La conducción de calor ocurre cuando hay contacto directo con el medio que rodea al cuerpo. Desde el punto de vista ergonómico la conducción es de menos importancia, excepto aquella que se produce desde y hacia los pies y manos. De la evaporación total, 2/5 del calor es eliminado por el aire espirado y 3/5 por eliminación de sudor por la piel.

Si la piel se calienta, como por ejemplo cuando se toma un baño caliente, el transporte de calor va a ser a la inversa.

La temperatura ambiental ideal para los seres humanos, estando desnudos, es de 28 grados C. En reposo a esta temperatura, el calor producido por los procesos metabólicos estará en equilibrio con el calor perdido por convección, radiación y evaporación. Bajo estas condiciones, alrededor del 75% se elimina por convección y radiación y 25% a través de evaporación.

El control de la circulación sanguínea y la sudoración de la piel son los mecanismos más importantes de regulación de calor del cuerpo en caso de una sobrecarga calórica. Hay alrededor de dos millones de glándulas sudoríparas en la piel. Son activadas en un orden determinado, empezando con las grandes superficies del tronco y las piernas. Si el sudor se evapora de la piel, esto la enfriará. Cuando todo el cuerpo se moja, el enfriamiento es mucho más eficiente.

Para permitir un mayor transporte de calor a la piel, el ritmo cardíaco y la presión aumentan. Más sangre fluirá a la piel y se dará una menor prioridad al flujo sanguíneo a los músculos y órganos digestivos. Esto se traducirá en una disminución de la actividad muscular y de la eficiencia y en una reducción de los procesos digestivos.

Los efectos del calor y otros factores climáticos en el cuerpo humano y la capacidad de trabajo, se discutirán más adelante en la Sección 3.1.1."Clima".

Ritmo cardíaco

El consumo de oxígeno es una medida de consumo de energía. Bajo ciertas condiciones tiene una relación lineal con el ritmo cardíaco. Esto se puede ver en la Figura 12 (curva D).

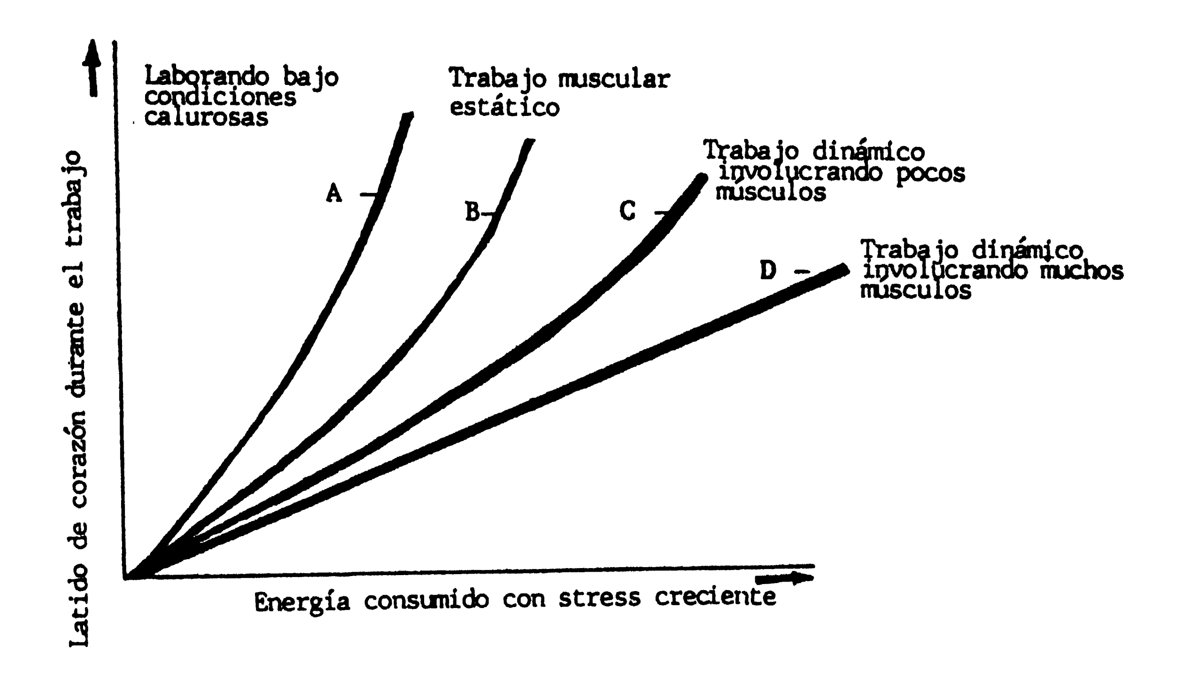


Figura 12. Aumento del ritmo cardíaco asociado con variados tipos de stress. Fuente: Grandjean (1982).

Sin embargo, a veces, el consumo de oxígeno (energía) subestima el stress en el corazón y el ritmo cardíaco aumenta más rapidamente que el consumo de oxígeno. Esto ocurre cuando por ejemplo se trabaja en un ambiente muy caluroso (ver curva A), cuando el trabajo es estático (ver curva B), o cuando sólo unos pocos músculos están involucrados en un trabajo dinámico (ver curva C). Por supuesto, la combinación de estos factores aumentará aún más el stress en el corazón.

Medir el ritmo cardíaco (pulso) es, por lo tanto, una forma útil de establecer la verdadera carga de trabajo. Es también la forma más simple de establecer el esfuerzo del trabajador.

Cuando se controlan factores tales como temperatura del aire, músculos usados, tipo de trabajo, consumo de alimento, café, etc. o fumar inmediatamente antes del estudio, hay una relación entre carga de trabajo, consumo de oxígeno, ritmo cardíaco, ventilación pulmonar y temperatura del cuerpo, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Metabolismo, respiración, temperatura y ritmo cardíaco, como indicadores de carga de trabajo.

Carga de trabajo	Consumo de oxígeno litro/min.	Ventilación pulmonar litro/min.	Temperatura rectal °C	Ritmo card. Puls./min
"Muy bajo" (descansando)	0.25-0.30	6 - 7	37.5	60-70
"Bajo"	0.50-1.00	11 - 20	37.5	75-100
"Moderado"	1.00-1.50	20 - 31	37.5-38.0	100-125
"Alto"	1.50-2.00	31 - 43	38.0-38.5	125-150
"Muy alto"	2.00-2.50	43 - 56	38.5-39.0	150-175
"Extremadamente alto" (deporte)	2.40-4.00	60 -100	sobre 39	sobre 175

Fuente: E.H.Christensen en Grandjean (1982).

2.3 Posturas de trabajo

El trabajo muscular estático, las enfermedades de la espalda y los problemas articulares causados por posturas de trabajo deficientes ya han sido mencionados en las Secciones 2.1 y 2.2. Estos y otros aspectos relacionados con posturas de trabajo serán discutidos más adelante en esta sección.

A. Manipulación de cargas

Levantamiento de carga

En el trabajo forestal, el levantamiento manual y transporte de cargas es muy común, pero debe evitarse o limitarse tanto como sea posible, especialmente cuando la carga es pesada y/o debe ser alzada desde un nivel bajo. Es difícil dar cifras para el peso óptimo o máximo de una carga que va a ser levantada, debido a que existen muchos otros factores que considerar, tales como forma y tamaño, mangos, ayudas para levantar y la frecuencia de levantamiento. En cualquier caso, el levantamiento de objetos muy pesados debe evitarse. En algunas ocasiones, por razones prácticas, se han establecido los límites superiores de carga.

Si levantar un objeto es inevitable, se deben tomar todas las precauciones posibles para facilitar el trabajo, de modo de evitar problemas de dolores de espalda y ausentismo prolongado.

Si el levantamiento se realiza en forma frecuente, el puesto de trabajo puede ser equipado con ayuda mecánica como, por ejemplo, una grúa. En lugares de trabajo permanente, la carga puede ponerse en una rampa especial, de modo que permita levantar el objeto desde una altura conveniente. Esta debería tener al menos 40 cm. sobre el nivel del piso. Deberá haber suficiente espacio para los pies bajo la rampa, de modo que el trabajador pueda pararse cerca de la carga cuando la levante.

Si la carga no tiene asideros, el trabajador puede usar un arnés o una cuerda. Por ejemplo, cuando se levantan trozos desde el suelo, los brazos pueden extenderse usando ganchos o pinzas, esto permitirá que la espalda se mantenga erguida (ver Figura 13).

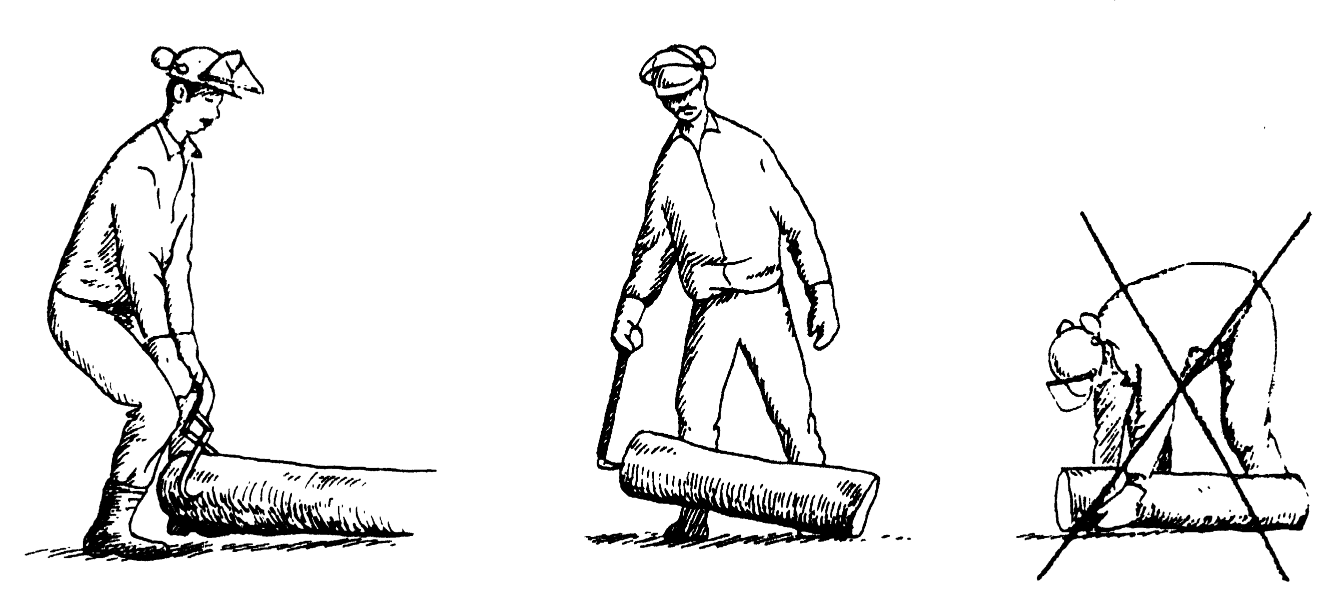


Figura 13. Para permitir a la espalda permanecer derecha cuando se levanta un tronco desde el suelo, los brazos se pueden alargar mediante el uso de ganchos, pinzas, etc.

Muchos problemas de espalda pueden evitarse usando técnicas apropiadas para levantar la carga. Cuando se levanta con la espalda doblada hacia adelante y las piernas estiradas como se muestra en la Figura 14A, la presión en las vértebras inferiores se concentrará sólo en una pequeña parte de los discos. Si los discos son muy sensibles a presiones desiguales, el riesgo de lesión será muy grande.

El levantamiento debería ser hecho como se muestra en la Figura 14B:

. la espalda derecha en una posición erecta
. las rodillas dobladas
. los pies ligeramente separados con un buen apoyo de pies

De esta forma la presión en los discos va a estar distribuida uniformemente y el riesgo de dolor de espalda disminuirá.

Además:

. la carga debe ser mantenida cerca del centro del cuerpo. Sostener 10 kg. a una distancia de 80 cm. del cuerpo es un esfuerzo equivalente a sostener 50 kg. cerca del cuerpo;
. el cuerpo se debe usar lo más simetricamente posible. Levantar carga en una posición torcida va a aumentar el riesgo de lesiones en los músculos y las articulaciones.

No es sólo la presión de las cargas pesadas lo que causa daño, sino más a menudo los tirones en los discos resultantes de movimientos dañinos repetitivos. (ver Figura 15)

Como ya se ha establecido, una de cada tres personas sufrirá dolor de espalda al menos una vez en su vida. El ausentismo causado por lesiones en la espalda es particularmente alto en los trabajadores que realizan trabajo físico, ya que una espalda lesionada va a ser mayor impedimento para ellos que para alguien que no depende de su aptitud física para llevar a cabo el trabajo.

El transporte de cargas es un trabajo estático que produce efectos musculares locales debido a que dificulta la circulación produciendo fatiga por acumulación de ácido láctico. Eventualmente, bajo condiciones extremas puede producir inflamación de articulaciones y otras lesiones.

Llevar una carga en una mochila en la espalda o en un arnés diseñado especialmente, disminuirá la sobrecarga física y el consumo energético. El acarreo de carga en los hombros o en las manos es un trabajo más pesado, debido a la alta carga estática que se produce en este último caso.

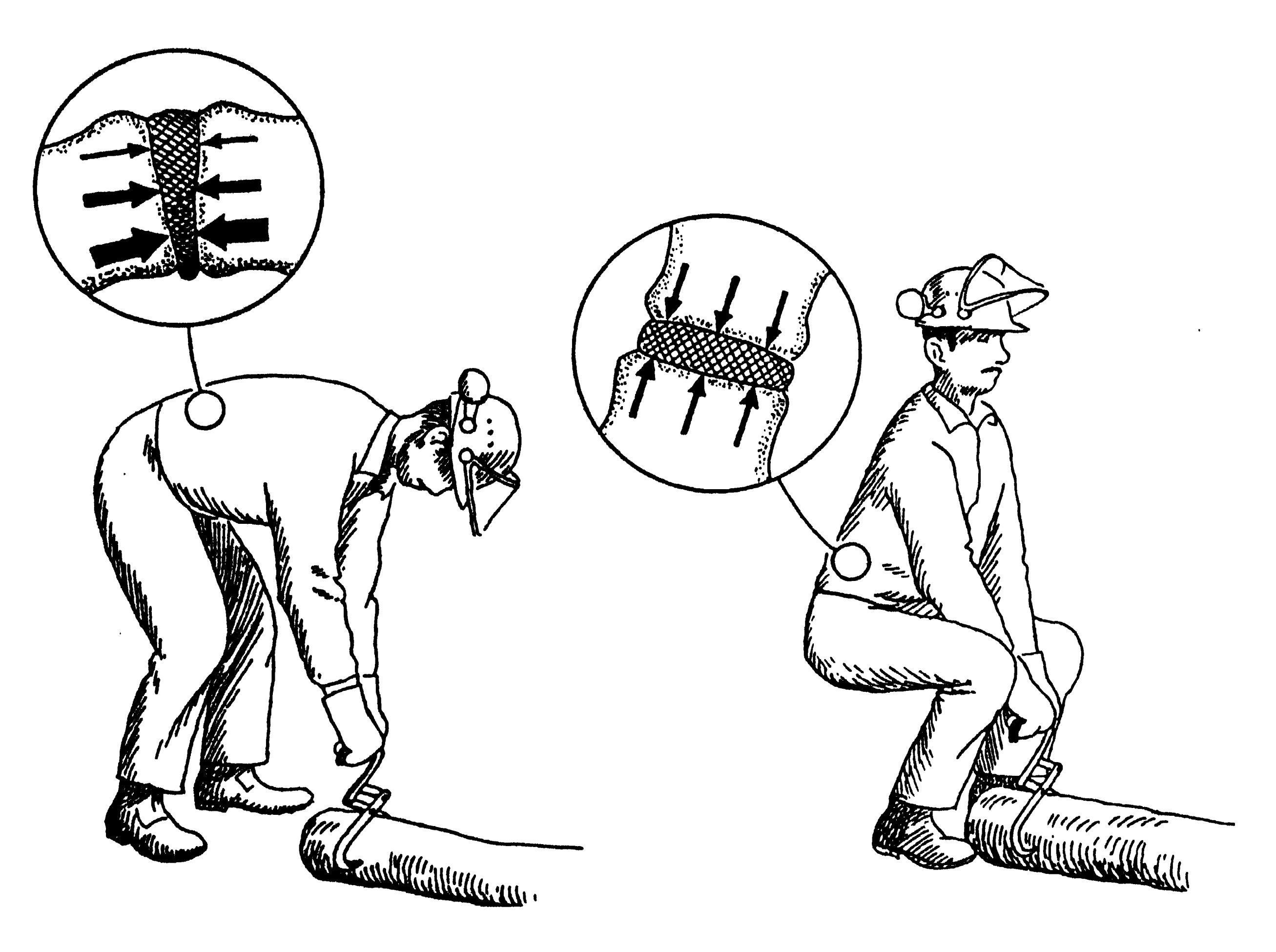


Figura 14. La distribución de la presión en los discos intervertebrales cuando se levanta una carga con la espalda doblada (A) y con espalda derecha (B).

Transportar cargas usando un yugo es generalmente más liviano porque el trabajador consume menos energía que cuando acarrea por otros medios manuales. Un estudio demostró que una persona podía cargar 20 kg. por 4.5 km. consumiendo 1045 kJ (250 kcal) si usaba un yugo. Al llevar la carga en la espalda sólo podía avanzar 3.9 km.

El principio de palanca

En el cuerpo, los huesos del esqueleto sirven como palancas con las cuales trabajan los músculos. Usar palancas fuera del cuerpo, es también de gran utilidad cuando se manejan cargas

Cuando se manejan cargas manualmente, se puede ahorrar una cantidad de energía importante y se puede aumentar la eficiencia mediante el uso de herramientas simples y baratas y equipo con diseño ergonómico. También se evitarán muchas lesiones, lo que llevará a un menor ausentismo.

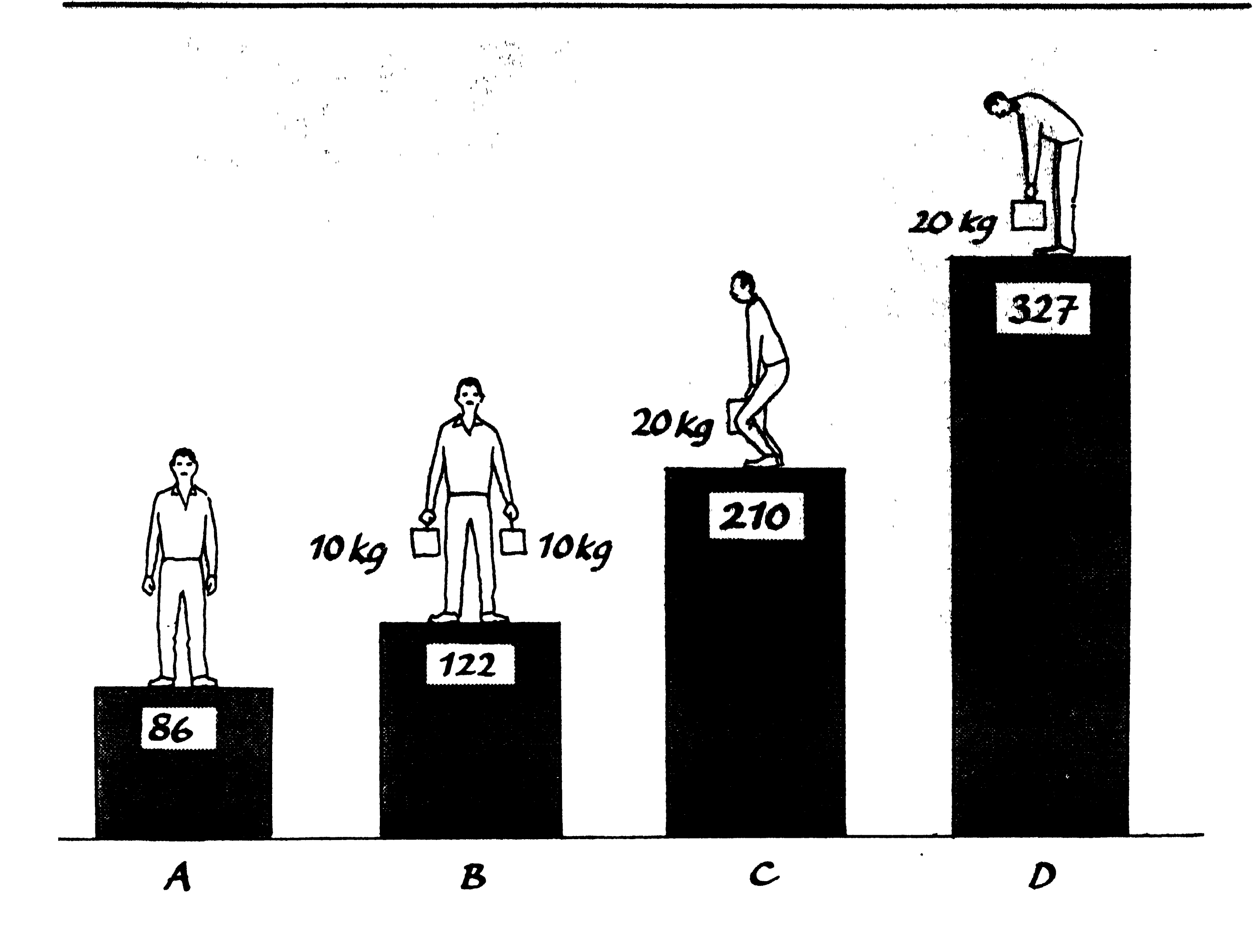


Figura 15. La presión en los discos entre la tercera y cuarta vértebra lumbar (en kg. por unidad de superficie) cuando se levantan cargas con diferentes posturas. Fuente:Nachemson and Elfstrom en Grandjean (1982).

B. De pie o de pie/caminando

Muchos trabajos son realizados en posición de pie o de pie/caminando. Esta puede ser la única forma de realizar un determinado trabajo o al menos la forma más ergonómica. Para poder desarrollar suficiente fuerza muscular, el trabajo físico muy pesado se hace generalmente en posición de pie.

Si el trabajo no es fisicamente pesado y el trabajador puede moverse libremente determinando su propio ritmo y si además se puede sentar de vez en cuando, las condiciones son muy favorables desde un punto de vista fisiológico. Sin embargo, el trabajo liviano y dinámico no es común en el bosque ni en las industrias forestales. En el bosque el trabajo dinámico a menudo es muy pesado y en las industrias forestales muchos trabajadores tienen que trabajar en una posición de pie más o menos fija, realizando movimientos de brazos repetitivos y a menudo hacia un solo lado.

Cuando se está restringido a una posición de pié, la circulación sanguínea en las piernas disminuye y causa un aumento de la presión sanguínea en las venas, lo que despues de un tiempo produce dolor. También puede causar enfermedades tales como venas varicosas (las venas se agrandan) si la persona debe estar de pié por períodos muy largos.



Figura 16. Operador de una sierra eléctrica en una posición inconfortable y peligrosa en una planta de paneles contrachapados.

En el trabajo de pie, muchas partes del cuerpo permanecen estáticas, lo que es cansador, especialmente para la espalda. El esfuerzo de la espalda puede ser disminuido en forma considerable si hay espacio suficiente para mover un pie hacia adelante y de esta forma cambiar el centro de gravedad del cuerpo.

Sin embargo, esto no es posible cuando un pie debe controlar un pedal porque, en ese caso, todo el peso del cuerpo recae en la otra pierna. El pedal puede estar ubicado bastante más arriba del nivel del piso, forzando al operador a levantar el peso de la pierna cada vez que el pedal tiene que ser presionado. El pedal también puede estar ubicado muy lejos o en un ángulo equivocado respecto al lugar que ocupan las manos. El resultado será entonces una posición torcida o una postura de trabajo hacia un lado, lo que no sólo es incómodo y cansador, sino que también poco saludable. La Figura 16 muestra un trabajador en una postura algo acrobática al operar una sierra electrica para trozado en una planta de tableros contrachapados.

Cuando el trabajador tiene que estár de pie, debe haber siempre una silla en un lugar de fácil acceso, para descansar durante las pausas.

C. Sentado o sentado/parado

Muchos trabajos se podrían hacer total o parcialmente en una posición sentada o sentado/parado realizando pequeños cambios en el diseño del puesto de trabajo.

Un taburete alto, que permita una posición semisentada, puede ser un término medio aceptable que dará algo de relajación a las piernas y a la espalda. El alcance aún será bastante bueno y permitirá pararse rápido cuando, por razones de trabajo o de seguridad, sea necesario (ver Figura 17).

Sin embargo, el taburete es una solución de emergencia para el trabajador que de otra forma estaría permanentemente de pie. Una posición sentada permanente es preferible si el trabajo no requiere un esfuerzo muscular muy grande. La posición sentada eliminará una gran cantidad de trabajo estático siempre que:

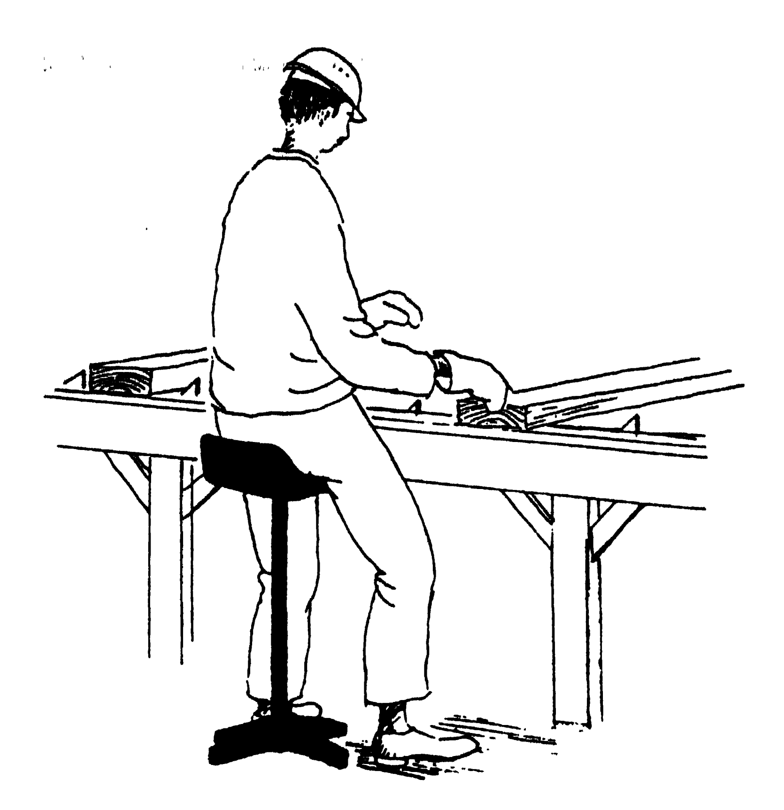


Figura 17. Un taburete alto que permite una posición semisentada.

- la silla tenga una altura adecuada, permitiendo a los pies descansar en el suelo con las rodillas dobladas casi en ángulo recto. Por lo tanto, la altura de la silla debería ser ajustable;
- haya suficiente espacio para las rodillas bajo el mesón de trabajo;
- la silla tenga respaldo;
- el objeto de trabajo esté a la altura adecuada, de modo que los brazos y hombros no se expongan a un esfuerzo estático innecesario y para evitar trabajar con el cuello doblado para ver el objeto en forma adecuada;
- la silla sea funcional. No existe la "silla ideal". La silla será ergonómicamente adecuada si está bien diseñada para un trabajador y un trabajo determinado.

D. Diseño de puestos de trabajo y antropometría

Diseño de puesto de trabajo

Cuando se planifica un lugar de trabajo hay un cierto número de reglas simples para el diseño del puesto de trabajo que deben tenerse en mente, para proteger al trabajador de situaciones inconfortables, cansadoras, peligrosas y poco saludables. La primera regla es que "ninguna postura es lo suficientemente buena para ser mantenida por un período de tiempo largo sin variación". A continuación aparece una lista con las condiciones básicas ya sea para fomentar o para evitar:

Fomentar:

a) un trabajo físicamente liviano y dinámico que permita al trabajador moverse libremente y cambiar entre las posiciones de pie/caminando y sentado;
b) una posición sentada si el trabajo es liviano, pero las condiciones de a) no se pueden lograr;
c) un diseño de silla apropiado, tomando en cuenta la estatura del trabajador, la altura

del objeto de trabajo, la necesidad de movimientos laterales o soporte para los brazos o la espalda;

d) un apoyo, tipo taburete, para dar posición semi sentado cuando el trabajo debe ser realizado parcialmente en posición de pie;

e) una silla de fácil alcance para cualquier pausa que se produzca, en trabajos que deben realizarse de pie;

f) espacio suficiente para movimientos confortables y seguros;

g) ubicación del objeto de trabajo, controles, indicadores, etc. que son usados frecuentemente dentro de un alcance cómodo para evitar cualquier movimiento inadecuado o cansador;

h) tener un diseño claro y lógico de los indicadores para evitar los errores.

Evitar:

- trabajo físico pesado;
- posiciones torcidas, asimétricas, repetitivas o fijas;

- una combinación de requerimientos detrabajo de precisión y fuerza muscular;
- trabajo estático como:
  . mantener un alto nivel de esfuerzo por 10 segs. o más;
  . mantener un esfuerzo moderado por un minuto o más;
  . mantener un esfuerzo ligero (alrededor de un tercio de la fuerza máxima) por 4 minutos o más.

Ejemplos comunes de tales esfuerzos son:

. doblar la espalda hacia adelante o hacia atrás frecuentemente;
. sostener objetos en los brazos;
. mantener los brazos estirados hacia adelante en forma horizontal;
. mantener los brazos sobre la altura de los hombros;
. poner el peso en una pierna mientrasla otra manipula un pedal;
. pararse en un lugar por un período prolongado;
. empujar y tirar objetos pesados;
. sentado en posición erecta sin respaldo;
. doblar el cuello excesivamente hacia adelante y hacia atrás;
. asir en forma forzada una herramienta.

(Adaptación libre de Grandjean, E., 1982)

La solución no es siempre tan simple como se indica aquí y será necesario un análisis más profundo. Si se pretende aplicar principios ergonómicos cuando se planifica y organiza el trabajo, se compra herramientas y equipos, etc., ésto se traducirá probablemente en una reducción significativa de accidentes y enfermedades ocupacionales, del ausentismo y rotación laboral, del consumo de energía, además de un aumento en la eficiencia.

Antropometría

Para diseñar y construír herramientas, máquinas y lugares de trabajo que se adapten al trabajador, se requiere conocimientos de las medidas y movimientos de las partes del cuerpo que son decisivas para un trabajo en particular. Este estudio se conoce como "antropometría".

Cuando se trata de adaptar, por ejemplo, herramientas al trabajador con la ayuda de la antropometria, se deben considerar las enormes variaciones de tamaño corporal entre las diferentes razas, entre hombres y mujeres, e incluso entre individuos del mismo sexo y raza.

Diseñar un lugar de trabajo para que acomode al trabajador promedio, tendrá en muchos casos

consecuencias inaceptables tanto para las personas más altas como para las más bajas o para ambas. Esto se ilustra en la Figura 18.

Obviamente, el lugar de trabajo debe en algunos casos ser diseñado teniendo a los trabajadores más altos en mente y en otros casos a los más bajos. Por ejemplo, es más fácil proveer ayuda a una persona baja, mediante un apoyo para poner los pies bajo un escritorio, que hacer un hueco en el suelo, para darle suficiente espacio a una persona con piernas largas.

Como todas las personas son diferentes, los puestos de trabajo deberán ser de preferencia ajustables para ser útiles a trabajadores de variados tamaños; en algunos casos esto puede lograrse, pero esto no ocurre muy a menudo.

En los países industrializados, los fabricantes de herramientas, maquinarias y equipos, diseñan sus productos utilizando medidas antropométricas de personas de su propio país. Sin embargo, estos productos pueden ser vendidos a otros países y ser usados por trabajadores de tamaño corporal muy diferente.

En países en vias de desarrollo, la aplicación de información antropométrica sería de utilidad en caso de fabricación local de herramientas y equipos, en el diseño de puestos de trabajo y cuando se compran máquinas y herramientas de otros países.

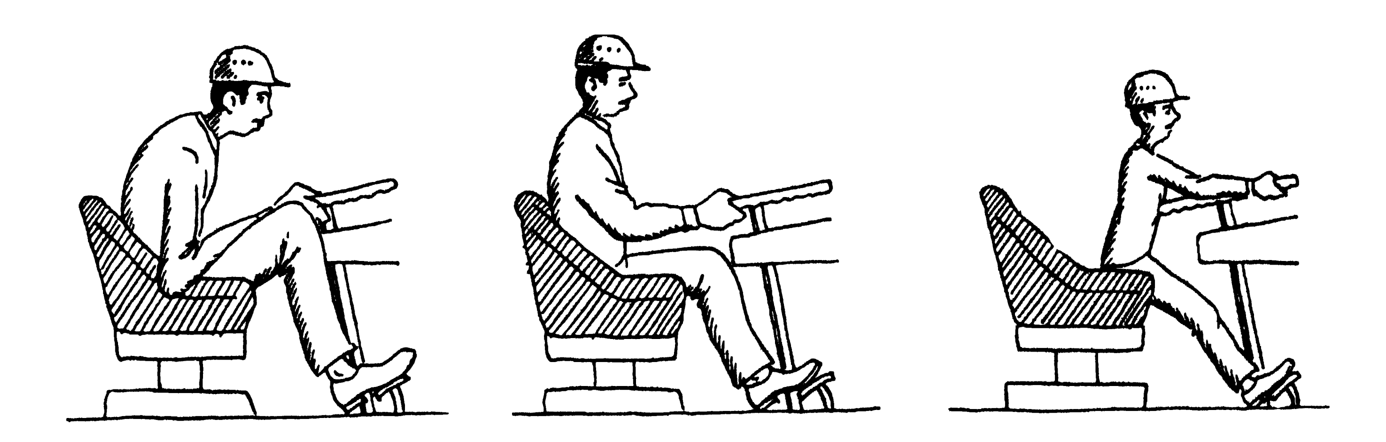


Figura 18. Diseñar un lugar de trabajo para acomodar al trabajador promedio en muchos casos tendrá consecuencias inaceptables ya sea para las personas más altas o más bajas o para ambas.

Técnicas de trabajo

La mayor parte del trabajo forestal pesado se realiza en posición de pie/caminando o en cuclillas y preferentemente moviendo el cuerpo entero, de modo que se hace uso de grandes músculos del cuerpo. En algunas tareas, tales como aserrar con sierra de mano, plantar con un azadón, descortezar con una pala plana o cortar con un hacha, la técnica de trabajo apropiada requiere que los movimientos sean rítmicos, amplios y ondulantes y que se empleen los músculos fuertes de los miembros inferiores, cuando esto sea posible.

En la técnica de la "rueda volante", se utiliza la energía cinética de un objeto en movimiento. Este principio también se puede aplicar al trabajo manual, por ejemplo cuando se lanza un objeto pesado de un nivel inferior a uno superior. Si primero se pone al objeto en movimiento oscilante y luego en el momento oportuno se deja ir, éste continuará su movimiento hacia arriba por si mismo, ahorrando la energía del trabajador.

Otro ejemplo es cortar con un hacha. Si para cortar se deja caer el peso de los brazos y el

hacha hacia abajo, usando la fuerza de gravedad del cuerpo del hacha, el resultado será un golpe fuerte, sin esforzar en exceso los músculos de los brazos.

2.4 Nutrición

La nutrición está relacionada con la ingesta y utilización de los alimentos en el organismo. Alimento es cualquier elemento que al ser incorporado al organismo nos nutre. La carencia de alimentos determina una menor resistencia a las enfermedades y nos lleva a una mayor tasa de accidentes y ausentismo, como también a bajos rendimientos.

Valor de la energía

Para determinar la ingesta de alimentos, es escencial saber cuanta energía requiere un trabajador para llevar a cabo un determinado trabajo. El contenido energético de los alimentos consumidos por un trabajador, tiene efecto directo en la capacidad de realizar un trabajo muscular. Si, por ejemplo, el trabajo requiere 8360 kJ (2000 kcal) y se necesitan 8360 kJ (2000 kcal) para el metabolismo basal y para las actividades realizadas en períodos de descanso, el requerimiento diario total será de 16720 kJ (4000 kcal.). Si la ingesta provée sólo 12540 kJ (3000 kcal), ésto afectará la capacidad de trabajo, ya que quedarán sólo 4180 kJ (1000 kcal) disponibles para el trabajo. El trabajador solucionará esta situación ya sea trabajando a un rítmo más lento o reduciendo el tiempo efectivo de trabajo, tomando pausas más largas y más frecuentes o una combinación de ambos. Si sólo el 50% de la energía necesaria para el trabajo está disponible, es evidente que también el rendimiento será sólo de un 50%.

Si la persona no reduce su rendimiento para ajustarlo a la energía disponible, el resultado va a ser una pérdida de peso corporal. Por lo tanto, adaptarse a la ingesta es una necesidad biológica para la supervivencia y no tiene que ver con poca motivación o flojera. El gasto energético y la ingesta no tienen que estar en balance diario, sino a través del tiempo.

No es sólo la cantidad de energía lo único que afectará la salud y capacidad del trabajador para llevar a cabo un trabajo físico, sino también el valor nutritivo de los alimentos. Hay seis categorías principales de nutrientes, los cuales son indispensables para nutrir al organismo: para formar y renovar tejidos, aportar energía y regular los procesos corporales.

Estas son:

1. Hidratos de carbono, los cuales son la mayor fuente de energía. Los hidratos de carbono se necesitan en grandes cantidades o en mayor cantidad que otros nutrientes. Generalmente se encuentran en los alimentos más baratos. Ejemplos de alimentos ricos en hidratos de carbono son arroz, maíz, cereales, papas, mandioca, tapioca y arbol del pan. Algunos de éstos también contienen proteínas. Sin embargo otros, como la tapioca, contienen muy poca proteína.

   El azúcar es otra fuente de hidratos de carbono. Sin embargo, comparativamente, a menudo es más cara. El azúcar pura entrega sólo las llamadas "calorías vacias", aportando solamente energía, sin proveer ningún otro nutriente, pero como el cuerpo convierte el azucar muy rápidamente en energía lista para ser usada, su aporte puede ser importante para los trabajadores involucrados en trabajo físico muy pesado. Sin embargo, el azucar es dañino para los dientes, causando caries dentales, las cuales afectan a muchos trabajadores forestales.

   El valor energético de los hidratos de carbono es de alrededor de 17 kJ (4 kcal) por gramo.

2. Grasas y lípidos, los cuales tienen el valor energético más alto, alrededor de 38 kJ (9kcal) por gramo. Las grasas son una fuente importante de energía y son particularmente escenciales para las personas comprometidas en trabajo físico pesado y que, por lo tanto, necesitan grandes cantidades de energía. Las grasas proveen parte de la energía en la dieta sin ser demasiado voluminosas. También las grasas permanecen más tiempo en el estomago que los hidratos de carbono y las proteínas, dando sensación de saciedad más prolongada. Fuentes de grasas comunes son aceites, mantequilla, margarina, manteca y nueces.
3. Proteinas, tienen el mismo valor energético que los hidratos de carbono, alrededor de 17 kJ (4 kcal) por gramo. El rol de las proteínas es formar y mantener el tejido muscular. Además de ello, las proteínas son necesarias para la formación de compuestos escenciales para el organismo, tales como enzimas, hormonas y anticuerpos y para la regulación del balance hídrico. Las proteínas pueden eventualmente aportar energía si los hidratos de carbono y las grasas son insuficientes. Sin embargo, esto es hacer un mal uso de proteínas caras y valiosas.

Fuentes de proteína animal son la leche, huevos, carnes de pescado y aves. La proteína vegetal es aportada principalmente por frijoles y otras leguminosas que son más baratas. Constituyen la principal fuente de proteína de una gran parte de la fuerza trabajadora de los países en desarrollo. La calidad de la proteína en la dieta está determinada por su digestibilidad o su contenido de aminoácidos.

El cuerpo humano requiere un aporte diario de proteínas. Generalmente la ingesta diaria de proteínas para un adulto es de 0.75 gr. por kg de peso corporal por día. Los adolescentes requieren más proteínas que los adultos.

La ingesta de proteínas difiere mucho en los distintos países, dependiendo de factores socio-culturales, económicos y de su disponibilidad. En muchos países en vías de desarrollo la gente tiene un consumo muy bajo de proteínas. Algunas veces esta carencia es superada mediante una adaptación metabólica a la baja ingesta. Por adaptación se producirá una disminución del desdoblamiento de las proteínas corporales, para facilitar la mantención del equilibrio entre el consumo de proteínas y su desdoblamiento. Para no romper este delicado estado de equilibrio, las personas que se han adaptado a bajo consumo, deberán evitar esfuerzos musculares pesados y prolongados. Si estas personas van a realizar trabajos físicos pesados, se les debe dar primero, por un tiempo, una dieta rica en proteínas y energía.

4. Minerales, son necesarios para el crecimiento y funcionamiento normal del cuerpo. Ejemplos son calcio y fósforo, los cuales se encuentran en huesos y dientes. El calcio es también necesario para el normal funcionamiento de los nervios. El fierro es un constituyente de la hemoglobina de la sangre, la cual transporta el oxígeno. Una deficiencia de fierro, puede causar anemia. Hay evidencias que demuestran que la anemia por deficiencia de fierro reducirá la capacidad aeróbica máxima de la persona. Los trabajadores que sufren de malaria o alguna otra enfermedad tropical que también cause anemia, tendrán un mayor requerimiento de fierro.

Las fuentes de minerales son leche, huevos, quesos, carne, pescados, mariscos y vegetales.

Los minerales no tienen valor energético.

5. Vitaminas, son necesarias en pequeñas cantidades porque regulan los procesos vitales y ayudan a mantener una buena salud. La deficiencia de ciertas vitaminas produce

enfermedades, por ejemplo, la falta de vitamina A genera afecciones a los ojos (en casos severos causa incluso ceguera). La deficiencia de Vitamina B1 (tiamina) produce el beri-beri que se manifiesta a través de alteraciones cardíacas, nerviosas y neuromusculares. Es evidente que estas enfermedades también afectarán la eficiencia en el trabajo.

Las grasas aportan vitaminas liposolubles A, D, E y K. Las fuentes principales de vitaminas hidrosolubles C y complejo B son frutas y vegetales, los que deberían ser consumidos preferentemente crudos o ligeramente cocinados, para no destruir la vitamina C. La vitamina C es particularmente importante ya que mejora la capacidad del cuerpo para absorber tambien otros nutrientes de los alimentos.

Los requerimientos vitamínicos no varían con el trabajo pesado. La única excepción es la vitamina B, cuya deficiencia es común en el lejano oriente. Esto puede ser solucionado, en parte al menos, mediante el uso de arroz semi cocido, no refinado o enriquecido, en lugar del arroz blanco que es generalmente más apreciado. El arroz "café", tiene un valor nutricional superior en hidratos de carbono, calcio, fosfatos, fierro, potasio y también en vitaminas que el arroz blanco. Además, el contenido de fibra del arroz no refinado es mucho más alto que el del arroz blanco.

Las vitaminas no tienen valor energético.

6. Agua, es el mayor constituyente de cada célula del cuerpo. El agua es indispensable por un gran número de razones: es un solvente, un lubricante y un transportador de otros nutrientes y productos de desecho metabólico y también ayuda a regular la temperatura corporal. Para los adultos, se recomienda el consumo de un litro de agua por cada 4180 kJ (1000 kcal) en la dieta. La mayor parte de ésta será cubierta por los alimentos que contienen mucha agua. Las necesidades de agua son individuales y dependen mucho del ritmo respiratorio. Trabajo físico pesado y altas temperaturas aumentarán considerablemente la necesidad de agua. Esto se discutirá con más detalle en la Sección 3.1.1."Clima".

   Las pérdidas de agua deben ser recuperadas bebiendola (hervida si es necesario). Reemplazar pérdidas moderadas de agua ingiriendo té o café puede ser recomendable en casos en que el agua no sea apta para la bebida si no ha sido antes hervida. Los líquidos no sólo deben ser tomados a la hora de las comidas o cuando se siente sed, sino más frecuentemente, ya que la sed generalmente subestima las necesidades de agua del cuerpo.

El consumo de alcohol es dañino y debería estar estrictamente prohibido antes o durante las horas de trabajo. El alcohol afecta el funcionamiento del cerebro, disminuye la velocidad de reacción y produce cansancio. Una persona bajo la influencia del alcohol puede causar accidentes y es un riesgo para sus compañeros y para si mismo. El alcohol mismo tiene poco valor nutritivo y además produce deshidratación.

Es importante que la dieta sea variada y bien balanceada para prevenir la desnutrición (lo cual significa un estado menos que óptimo de salud y bienestar y la carencia de energía, resultante del consumo de cantidadesinadecuadas de alimento) y la malnutrición, (lo que significa una deficiencia relativa o exceso de uno o más nutrientes).

La desnutrición no sólo afecta la salud y la eficiencia en el trabajo, sino que también puede causar cambios mentales, tales como depresión junto con falta de interés y de iniciativa.

Factores económicos

Hay muchos factores que deben ser considerados cuando se discuten medidas para mejorar el estado nutricional de los trabajadores. Los primeros son los factores económicos.

El salario de los trabajadores puede ser fácilmente comparado con el costo de una dieta adecuada, calculada de los precios locales de los alimentos. Esto dará una indicación de si las ganancias del trabajador son suficientes para cubrir la dieta diaria de el y de su grupo familiar. Sin embargo, el presupuesto también debe permitir otros gastos tales como arriendo, vestuario, tarifas de colegio y transporte. Los estudios en los paises en vias de desarrollo han mostrado casos en los cuales los trabajadores de bajos ingresos, que realizan trabajo físico pesado, no ganan suficiente ni para proveerse una dieta adecuada para ellos mismos. Su única posibilidad de mantener un estado físico adecuado para el trabajo, es autoabasteciendose de alimentos básicos cultivados por ellos mismos o por sus familias.

En otros casos, los alimentos nutritivos simplemente no están disponibles. Este es a menudo el caso de los trabajadores forestales que se quedan en los lugares de trabajo por semanas o incluso períodos más largos. Ellos pueden estar restringidos sólo a aquellos alimentos que se pueden conservar en forma segura en el bosque, a menudo en climas cálidos y húmedos y sin ningun lugar para almacenamiento. Estos alimentos pueden ser tubérculos, maíz, arroz y otros alimentos secos o en conservas. Esta dieta puede ser suplementada con cualquier comestible que los trabajadores puedan encontrar en el bosque, tales como raíces frescas, frutas, nueces y en casos excepcionales aves, peces o animales.

Cuando los niveles de salario son insuficientes, los trabajadores deberían poder cultivar su propio alimento cerca del campamento o de la aldea. Además de darle la tierra apropiada, las horas de trabajo también deberían ser programadas para dar tiempo suficiente a estas actividades.

Los empleadores que han reconocido la relación entre la alimentación y la eficiencia laboral han comenzado programas de alimentación de los trabajadores y han establecido almacenes que venden sus productos al costo en los lugares de trabajo.

Entregar una dieta o una colación importante, sin costo o subsidiada, que esté lista para ser consumida por el trabajador, ya sea en o cerca del lugar de trabajo, es más fácil de organizar en operaciones forestales a gran escala, concentradas en un lugar, que para trabajadores dispersos en grandes áreas. Sin embargo, se puede hacer mucho con métodos muy simples, para mejorar la situación de alimentación también a los trabajadores aislados. Esto es, en gran medida un problema de organización. El trabajo se puede programar de modo de dar tiempo, durante las horas laborales, a uno de los trabajadores para preparar una comida adecuada para el resto del grupo. Una alternativa es contratar a una persona del lugar para que prepare los alimentos. Comida fresca y variada puede ser llevada frecuentemente al lugar de trabajo mediante el uso de transportes tales como camiones para traslado de trozas. Cuando parte de la alimentación es provista por el empleador debería no sólo cubrir la ingesta energética necesaria, sino además estár preparada para cubrir todas las necesidades nutricionales. Además, el objetivo debería ser mejorar los hábitos alimentarios, estimular la producción de alimentos y enseñar nutrición a toda la población. Las empresas forestales, especialmente en áreas remotas, también pueden beneficiarse al comenzar una producción agrícola y acuícola para la alimentación de los trabajadores.

Factores socio-culturales

Además de los factores económicos y de la disponibilidad de alimentos, los factores socio-culturales también tienen una influencia importante en los hábitos de alimentación. Los alimentos tienen valores simbólicos y pueden ser utilizados para expresar relaciones sociales, económicas,

emocionales, religiosas y culturales. La forma de seleccionar, preparar y consumir los alimentos depende en gran medida del rol que tiene la comida en una situación determinada. El valor nutricional del alimento obviamente es nulo hasta que es consumido por el trabajador. Por lo tanto, es necesario considerar los hábitos locales cuando se entrega alimentos o cuando se enseña nutrición; de modo que éstos sean nutritivos, pero también aceptables y agradables para el trabajador.

Distribución de las comidas

El valor nutricional de los alimentos, no depende sólo de su composición y cantidad, sino también de su distribución. Especialmente con el trabajo físico pesado, que requiere grandes cantidades de alimentos, es necesario distribuír la ingesta preferentemente en cuatro o cinco comidas diarias, para no entorpecer el proceso digestivo. Idealmente, al menos un cuarto de la energía diaria necesaria debería ser consumida al desayuno. Despues de cada comida el nivel de azucar en la sangre y la eficiencia de los músculos aumentará notablemente. De ahí en adelante caerá en forma regular. Despues de tres a cuatro horas llegará a niveles muy bajos, lo cual es acompañado muy a menudo por síntomas de fatiga. Si una pequeña comida o una colación importante es consumida cada dos horas, nunca se alcanzará un nivel tan bajo. El trabajador permanecerá con un nivel de azucar en la sangre más alto y más parejo y por lo tanto con mayor eficiencia durante el día.

Estudios de accidentes y errores humanos han demostrado también una mayor incidencia justo antes de las pausas para el almuerzo y al final del día de trabajo. Si se consume una comida voluminosa y no se otorga un período suficiente para los procesos de digestión, también disminuye la eficiencia.

Planificar la distribución de la ingesta de comida y las pausas de descanso, es una de las medidas importantes para prevenir accidentes. Distribuír los alimentos en cinco comidas diarias (tres comidas principales y dos colaciones) es ideal para la salud y la eficiencia. En este caso, los hábitos locales también deben ser considerados. Pero cualesquiera sean los hábitos, se deberá sugerir a los trabajadores que tomen un desayuno abundante antes del trabajo y nunca trabajar todo el día, sin realizar al menos una pausa para alimentación.

Además de la necesidad nutricional de las horas de comida, éstas también tienen un valor social, que no debe ser menospreciado.

Cuando los trabajadores comen solamente una o dos veces al día, no se puede esperar un rendimiento normal. El peor caso es cuando se ingiere sólo una comida después de la jornada. Bajo tales circunstancias el trabajo físico no es aconsejable.

2.5 Fatiga

Todos sabrán intuitivamente y por experiencia, lo que quiere decir fatiga. Al describirla o tratar de definirla, es posible hacer una numerosa lista de los diferentes tipos de fatiga. El operador de motosierra, puede pensar en fatiga como un dolor en la espalda, brazos y manos causados por el esfuerzo estático al maniobrar la pesada motosierra, por trabajar en posición inclinada y por los efectos de la vibración. El chofer de un tractor, puede describirla como una sensación de cansancio general, causada por el ruido, la vibración y el calor en la cabina y el supervisor puede estar cansado como resultado de muchas demandas conflictivas de los jefes, colegas y trabajadores y de largas horas de viaje por malos caminos. El jefe también puede tener responsabilidades muy grandes o reuniones aburridas y el cajero puede estar mentalmente cansado debido a su gran concentración en los cálculos y a la tensión que le produce saber que cualquier error que cometa puede tener serias consecuencias. Alguien puede estar cansado

Ejemplos de FACTORES que causan fatiga

A. Ambiente físico: temperatura, iluminación, ruido, vibración, altura, falta de oxígeno

B. Carga de trabajo mental y física: trabajo estático, trabajo físico pesado, trabajo monótono, aislamiento, trabajo mental concentrado, sobre-esfuerzo de los ojos

C. Nutrición: desnutrición, deficiencia de agua, consumo de alcohol, procesos digestivos después de comer

D. Salud: enfermedades, fiebre, dolores, incapacidades

E. Problemas psicológicos: ansiedad, conflictos, obligaciones

F. Ritmo circadiano: trabajo nocturno y de turnos

Ejemplos de SINTOMAS de fatiga

Síntomas objetivos:
- dolor muscular local
- carencia o disminución de la atención, percepción o vivacidad
- tiempo de reacción aumentado
- fatiga visual . bostezos

Síntomas subjetivos:
- sentirse:
  - aburrido
  - sin deseos de hacer ningún esfuerzo
  - incomodidad postural
  - fatigado
  - amodorrado
  - somnoliento – irritado

Ejemplos de los EFECTOS de la falta de descanso

Efectos:
- errores
- accidentes
- fatiga crónica

Síntomas de fatiga crónica:
- desgano para trabajar
- depresión
- enfermedades como:
  - dolor de cabeza
  - dolor de estómago
  - problemas de corazón
- resistencia disminuída a las enfermedades en general

→ Mayor: Ausentismo y Rotación laboral

Figura 19. Diagrama de ejemplos de factores que causan fatiga, síntomas de ésta y efectos que se presentarán como resultado de la falta de descanso.

despues de un día con muy poco trabajo o por haber efectuado un trabajo muy monótono, etc.

Una definición muy general de fatiga podría ser "cansancio debido a un esfuerzo físico o mental extremo".

En muchos casos la sensación de fatiga debe ser considerada una función global y también una forma en que el organismo se protege del sobreesfuerzo.

Si se logra el descanso necesario, puede ser una sensación más bien agradable, la de sentirse cansado despues de un día de trabajo. Para evitar una acumulación de fatiga poco saludable, es necesario dar tiempo de recuperación en cada ciclo de 24 horas. La mayor parte de la recuperación ocurre durante el sueño en la noche. Pausas de descanso cortas y largas durante el dia de trabajo también pueden ser necesarias para mantener el balance entre el descanso y el esfuerzo.

La fatiga causa accidentes y errores en los lugares de trabajo. Muchos de éstos pueden evitarse, si a los trabajadores se les dan suficientes pausas de descanso y si el trabajo se planifica y organiza de manera de evitar la acumulación de fatiga.

Si se acumula fatiga durante un período muy largo debido a descanso diario insuficiente, la persona sufrirá de fatiga crónica. Esta a menudo se acompaña de síntomas de enfermedad, tales como dolor de cabeza y problemas digestivos. Inestabilidad mental y tendencia a la depresión, son otras consecuencias comunes. El resultado puede ser un aumento del ausentismo y de la tasa de accidentes.

En la Figura 19 se dan ejemplos de factores que causan fatiga, síntomas de ésta y las consecuencias que pueden tener para el trabajador si no descansa lo suficiente diariamente.

La fatiga es un fenómeno muy complejo, sin medios directos para medirla. Sin embargo, es posible cuantificarla indirectamente, midiendo diferentes indicadores de fatiga, tales como logros cualitativos y cuantitativos, actividad electrica del cerebro y sensación subjetiva de fatiga.

2.6 Períodos de Descanso y Horario de Trabajo

Si se quiere prevenir los accidentes, enfermedades, incomodidad y baja eficiencia, causadas por fatiga acumulada, debe haber posibilidades de recuperación durante el día. Existen varias formas de obtener parte del descanso necesario fuera de las pausas programadas de diferentes longitudes y frecuencia. Por ejemplo, cuando la razón de estar cansado es haber realizado un esfuerzo estático inevitable de sólo unos pocos músculos, el método más eficiente para recuperarse, no es sentarse a no hacer nada, sino realizar algunos movimientos dinámicos. Esto mejora la circulación sanguínea, lo que reestablece el balance de oxígeno y nutrientes en los músculos y remueve los desechos acumulados. En esta forma físicamente activa, la recuperación es más rápida que durante el descanso pasivo. Preferentemente, el trabajo debería estar organizado en tal forma, que una cantidad de esfuerzo dinámico suficiente, sea parte natural del trabajo.

En otros casos, cuando la fatiga es causada por un sobreesfuerzo físico del cuerpo total, será necesario un descanso completo, ya sea sentado o recostado.

Motivos para tener pausas de descanso durante el día:

Las pausas durante el día se necesitan por una serie de razones, de las cuales las más importantes son:

a) trabajo estático - para reestablecer el balance del oxígeno y los nutrientes en los músculos y para remover productos de desecho, especialmente el ácido láctico;
b) trabajo físico pesado - para recobrar la respiración y la circulación; para reestablecer la energía y evitar los bajos niveles de azucar a través de la distribución de los nutrientes; también para remover el ácido láctico o pagar la deuda de oxígeno;

c) trabajo de pie - para reactivar la circulación sanguinea en las piernas y pies;
d) trabajo en climas cálidos - para refrescar el cuerpo, para reemplazar regularmente la pérdida de agua;
e) cuando se está expuesto a vibración - para limitar el tiempo de exposición;
f) cuando se está expuesto a altos niveles de ruido - para descansar en silencio (para más detalles ver la sección 3.2.2. "Ruido");
g) trabajo monótono y repetitivo - para romper lamonotonía;
h) trabajo aislado - para permitir contacto social;
i) trabajo peligroso - para prevenir accidentes causados por fatiga.

Diversos estudios han demostrado que es economicamente conveniente dar pausas de descanso bien planificadas, ya que tienen un efecto positivo en el rendimiento. El mejoramiento en el rendimiento va a compensar en forma más que suficiente la pérdida de tiempo de trabajo.

Distintos tipos de pausas de trabajo

En términos generales, es preferible permitir al trabajador controlar su rítmo de trabajo, de modo que tomen pausas naturales, cuando ellos sientan la necesidad.

Es particularmente ventajoso si el trabajador puede cambiar libremente a otras actividades, tales como mantención de herramientas y maquinarias, o consultas con sus compañeros de trabajo o supervisores. El trabajador puede en tales casos llevar a cabo este tipo de actividad liviana, cuando necesita un pequeño descanso, como una alternativa a detener el trabajo por completo. "Un cambio de actividad es a menudo tan bueno como un descanso" es una verdad de aceptación generalizada. Para trabajadores mayores, que tienen capacidades limitadas para enfrentar los "peaks" de carga física de trabajo, la libertad de controlar sus propias pausas y rítmo de trabajo puede ser decisiva para que ellos puedan continuar con sus trabajos. Si el trabajo incluye elementos muy pesados, como el transporte de trozos, éste debe estar organizado de tal manera, que la duración de tales elementos sea lo más corta posible y que en los intervalos se lleve a cabo trabajo más liviano, de modo que los "peak" de esfuerzo se mantengan bajos y la necesidad de recuperación también.

Muy a menudo, los trabajadores tienen oportunidad de descansar durante el día, debido a la naturaleza del trabajo, su organización o más bién su falta de organización. Por ejemplo, un problema con una máquina, lleva a largos períodos de espera pasiva entre la llegada de un repuesto y la ejecución de la reparación. Este tipo de pausas influenciadas por el trabajo, pueden o no ser un sistema eficiente de descanso, dependiendo de si en el momento que ocurren el trabajador necesita o no una pausa.

Cuando no es posible hacer una pausa natural ni descansar haciendo trabajo liviano, ni tampoco se pueden esperar pausas influenciadas por el trabajo, entonces los jefes deben establecer horarios programados de pausas de descanso. La duración y frecuencia de estas pausas dependerá de numerosos factores, tales como carga física de trabajo, condiciones climáticas, el estado nutricional del trabajador, estado físico, edad y la longitud del dia de trabajo.

Programación de las pausas de descanso

Generalmente, la primera parte de cualquier pausa de descanso es mucho más eficiente que la última. Por éste motivo, realizar muchas pausas cortas es una forma más eficiente de evitar la acumulación de fatiga, que efectuar pocas pausas más largas; aún cuando las pausas cortas sumadas tengan la misma duración de una pausa larga. Muchas investigaciones han demostrado que las pausas de descanso tienden a aumentar la eficiencia en vez de disminuirla.

Si se requiere el 50% de la capacidad máxima de trabajo de una persona, lo que es común

en el trabajo forestal, el tiempo necesario para descanso será de alrededor de un 20% del total del tiempo de trabajo. Esto significa que se debería dar un descanso de 20 min. por cada hora de trabajo. Si el trabajo es más liviano,las pausas serán más cortas o menos frecuentes. Si el trabajo requiere un 75% de la capacidad máxima del trabajador (lo cual es un trabajo extremadamente pesado) el tiempo para las pausas de descanso debe aumentar a un 60%. Resolver los problemas de trabajo físico pesado y pobres condiciones de trabajo, mediante pausas de descanso extralargas o frecuentes, debe ser la última alternativa posible. Considerando que las pausas son por lo general inproductivas, sería más eficiente cambiar el trabajo, para reducir la necesidad de las pausas al mínimo.

Incluso cuando el trabajo es liviano y confortable, siempre habrá necesidad de descansos más cortos, ya que no hay posturas de trabajo tan perfectas como para mantenerlas durante períodos muy largos de tiempo sin que la incomodidad aumente. Incluso durante el sueño, si la cama es incomoda, es necesario cambiar de posición frecuentemente.

Para un día de trabajo de 8 horas, es aconsejable tener un descanso más largo en la mañana, de alrededor de 15 minutos, y a menudo en la tarde también. En especial si el trabajo es pesado, será necesario distribuir la ingesta de alimentos de manera que los organos digestivos no se recarguen con una sóla comida grande.

Tambien debe darse un descanso para comer de alrededor de tres cuartos de hora a una hora. Es tambien necesario un período de unos 15 minutos de reposo después de comer una comida importante, para dar tiempo a los procesos digestivos.

Si el trabajo es físicamente pesado o peligroso, o el trabajador es viejo o no está en buenas condiciones físicas, son escenciales algunas pausas programadas. De otro modo, cuando las pausas sólo son optativas, existe el riesgo de que el trabajador decida trabajar todo el día sin parar, para poder irse antes. Cuando el pago es a trato, los trabajadores pueden trabajar períodos muy largos sin pausas suficientes. Esto conduce a la acumulación de fatiga, a una baja eficiencia y un aumento de la tasa de accidentes. El trabajo pesado en climas cálidos, requiere consideraciones especiales, las que se discutirán más extensamente en la Sección 3.1.1 "Clima".

Horas de trabajo por día

Es un error común creer que hay una relación lineal entre la eficiencia en el trabajo y la duración de la jornada. Esto se ilustra en la Figura 20, curva A. La experiencia ha demostrado, que después de algunas horas, el rendimiento por hora comenzará a caer, como lo ilustra la curva B. En muchos casos el rendimiento por hora es más bajo a lo largo del día, porque el trabajador se adaptará automáticamente a un bajo ritmo de trabajo. A menudo es necesario prevenir la sobrecarga debida a la falta de energía, ilustrada en la curva C.

En lugar de trabajar sobretiempo, sería más eficiente emplear trabajadores adicionales. Otra razón para evitar los sobretiempos, es que éstos llevan a un mayor ausentismo causado por enfermedad y accidentes.

Días de trabajo a la semana y vacaciones anuales

Efectos similares a los descritos antes también se han observado cuando se cambia el número de días de trabajo. Se debe dar al menos un día de descanso por semana, no sólo por razones de seguridad, salud y eficiencia, sino también por motivos sociales. Las mismas razones son válidas para las vacaciones anuales. Debe ser una política evitar el pago de vacaciones que el trabajador no ha tomado.

Trabajo de noche o por turnos

El trabajo nocturno o por turnos es muy poco común en las operaciones forestales en los paises en vías de desarrollo. Es más común en las industrias madereras.

Los trabajadores que realizan sus actividades de noche o por turnos se quejan generalmente de alteraciones en el sueño durante el día. Esto se atribuye en parte al ruido, que es mucho mayor durante el día que la noche. De acuerdo a muchos trabajadores, otros factores que alteran su descanso, son la sensación de ansiedad cuando tratan de dormir durante el día y el hecho de que el sueño diurno no es lo suficientemente reparador. Se ha demostrado que, en promedio, el sueño diurno es más corto que el nocturno. Por lo tanto, la mayoría de las personas que trabajan de noche o por turnos, sufrirán de una deficiencia de sueño acumulada o una "deuda de sueño". La calidad del sueño diurno es inferior.

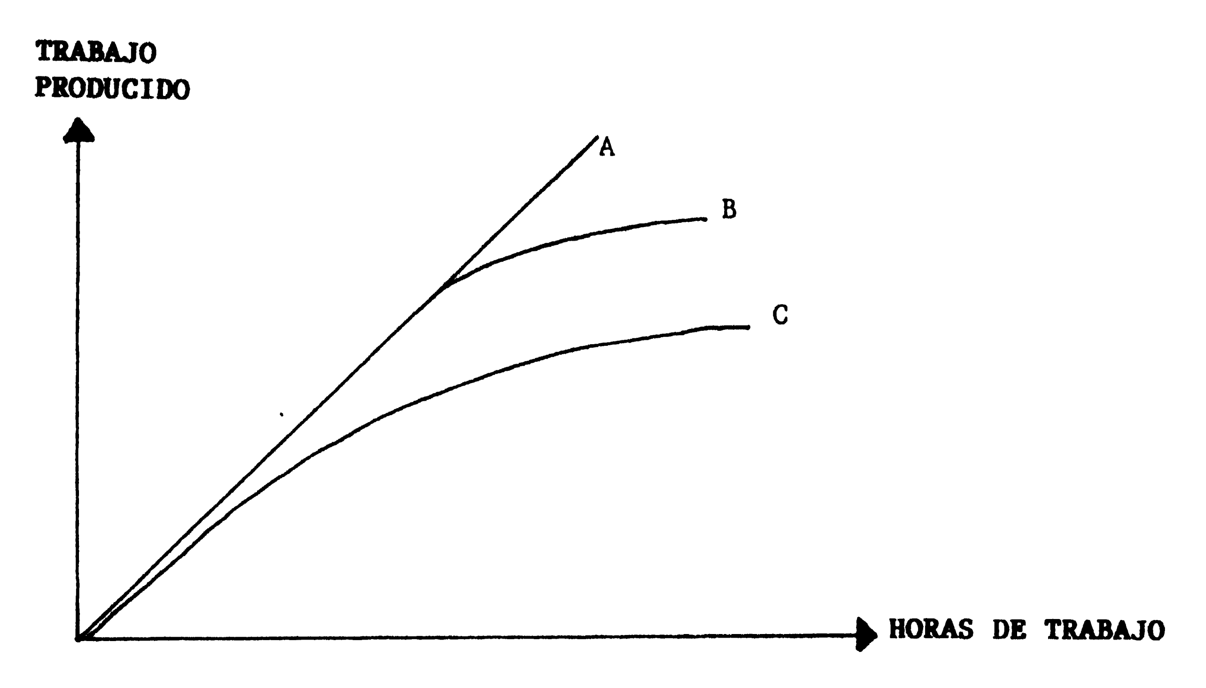


Figura 20. Relación entre el número de horas de trabajo y rendimiento. A. indica una relación lineal, lo que es una suposición idealizada. B y C indican lo que sucede en condiciones reales de trabajo.

Tanto las funciones mentales como fisiológicas, tales como el cansancio, la descarga de adrenalina (una hormona que también se conoce como "hormona del stress"), ritmo cardíaco, presión sanguínea, volumen respiratorio, temperatura corporal y digestión, muestran fluctuaciones características en un cíclo de 24 horas. Esto se llama ritmo circadiano.

De acuerdo al ritmo circadiano, el condicionamiento máximo para el trabajo es durante las horas previas al mediodía y las horas inmediatamente posteriores. De ahí en adelante empieza a disminuir, declinando aún más en la noche y llega eventualmente a su punto más bajo en las primeras horas del día (entre las 2 y las 4 de la mañana).

Una productividad menor y accidentes más frecuentes, son consecuencias esperables durante los trabajos nocturnos. Las condiciones que rodean al trabajador durante la noche son por lo general tan diferentes a las condiciones del trabajo diurno, que cualquier comparación de rendimento y accidentes se debe hacer con reservas. Ejemplos de factores que a menudo varían considerablemente entre el día y la noche son el número de personas que trabajan (menos en la noche), el ritmo de trabajo (más lento en la noche), el tipo de trabajo (muchos trabajos peligrosos tales como mantención y reparación se realizan sólo en el día) y la supervisión (hay

menos supervisores en la noche). Estos son factores que tienen un impacto importante en la eficiencia y la seguridad laboral y que pueden encubrir efectos de rítmos orgánicos alterados en los trabajadores.

Es bien sabido que los trabajadores que realizan sus actividades laborales de noche o por turnos, sufren a menudo de mala salud. Por esta razon, muchos deben abandonar los turnos. Los trabajadores que permanecen en turnos nocturnos, pueden entonces ser considerados como una "selección positiva" de aquellos que tienen buena salud y gran adaptabilidad. Debido a la falta de otros trabajos alternativos, o porque los turnos nocturnos tienen incentivos económicos, muchos trabajadores se mantienen realizando turnos de noche ocultando sus problemas de salud.

Afecciones comunes entre trabajadores nocturnos o que realizan turnos, son las úlceras, los desordenes nerviosos, los problemas estomacales, los desordenes intestinales y la fatiga crónica.

En el largo plazo, la gente generalmente no se acostumbra al trabajo nocturno, sino por el contrario, se hacen cada vez más susceptibles a diferentes enfermedades. Los trabajadores mayores, que no tienen experiencia en turnos nocturnos, no deberían incorporarse a este tipo de trabajo.

Intimamente relacionado con la salud física está el bienestar social. En muchos casos, hay quejas entre los trabajadores nocturnos y de turnos por problemas relacionados con su vida social. Estas quejas son aún más frecuentes que aquellas relacionados con salud. Estos problemas involucran principalmente la vida familiar, cuidado de los niños, aislamiento social de amigos y parientes y poca o ninguna participación en actividades de grupo.

Los turnos o el trabajo nocturno deberían ser evitados siempre que sea posible. Si son inevitables, se deberá hacer un gran esfuerzo para minimizar las desventajas impuestas sobre los trabajadores.

2.7 Carga de trabajo mental y Stress

El stress se puede definir como "un estado de estimulación física y mental, causado por un desequilibrio entre las demandas ambientales y la capacidad del individuo de lograr esas demandas". El stress ocurre entonces, cuando un individuo se adapta mal al ambiente.

Tanto las funciones sicológicas como fisiológicas son afectadas por el stress. Ejemplos de "medidas" directas de stress son el rítmo cardíaco, la variabilidad del rítmo cardíaco y los niveles de adrenalina y noradrenalina (hormonas de stress) en la sangre o en la orina. Alteraciones de algunas de estas funciones pueden llevar a enfermedades sicosomáticas (enfermedad física que tiene un origen mental) y enfermedades al corazón y los vasos sanguíneos.

Factores de stress (estresantes)

En cualquier trabajo, hay un gran número de fuentes ambientales de stress, tales como las características propias del trabajo, las relaciones interpersonales, el rol del trabajador en su lugar de trabajo (ej: supervisor), "clima" y estructura de la organización de trabajo y problemas asociados con los contactos entre la organización y el mundo exterior (ej: trabajar en una compañía de madereo, que tiene una relación deficiente con la población local, puede ser causa de stress).

En la siguiente sección, se dirigirá la atención a los estresantes relacionados con el trabajo mismo. Ejemplos de éstos son el tener mucho o muy poco trabajo, presiones de tiempo o plazos, muchas o muy difíciles decisiones que tomar, fatiga por desgaste físico o por factores físicos en el ambiente de trabajo, tales como ruido, muchos viajes, largas horas de trabajo, soportar cambios en el trabajo y el costo de cometer errores (monetarios o despidos).

En las industrias forestales donde ha habido un aumento de la mecanización y automatización, como también una tendencia a dividir el trabajo en varias operaciones simples y lo más limitadas posible, los trabajos se han transformado en algo muy especializado y repetitivo. En las operaciones forestales tales como volteo y transporte, esto no es un problema tan serio como en las industrias de procesamiento de madera tales como los aserraderos, plantas de enchapes y madera prensada y fábricas de pulpa y papel.

El trabajo en estas últimas industrias está a menudo muy definido, de modo que permite poca innovación. Algunas veces el trabajador realiza sólo una simple operación en una pequeña parte del producto total final y al ritmo determinado por la velocidad de un correa transportadora. Por esta razón, el trabajador tiene poco o ningún control en la forma que se ejecuta el trabajo. El trabajo se ha transformado en algo monótono y repetitivo.

Se ha demostrado, tanto en experimentos en terreno como en el laboratorio, que el trabajo monótono y repetitivo en condiciones industriales produce síntomas físiológicos y sicológicos negativos. Un estudio en un aserradero demostró que un grupo de trabajadores, que tenían trabajos monótonos y repetitivos, pero que al mismo tiempo les demandaba mucha responsabilidad, secretaban mucho más adrenalina (hormona del stress) que otros grupos de trabajadores del aserradero. Estos tenían también una mayor incidencia de enfermedades sicosomáticas y más ausentismo.

Las capacidades físicas y mentales subutilizadas caracterizan un estado llamado de "subcarga", mientras que la "sobrecarga" significa tener mucho que hacer o hacer un trabajo demasiado difícil (sobrecarga cualitativa o cuantitativa). Tanto la subcarga como la sobrecarga, se relacionan con síntomas de stress. Por otra parte una carga de trabajo moderada, en las cuales las demandas del trabajo se aproximan mucho a las capacidades del trabajador, dará el mínimo stress y la máxima eficiencia.

2.8 Características individuales del trabajador

En la descripción de los diferentes aspectos del trabajo y el trabajador, realizado en las secciones previas, se ha mencionado a los trabajadores sin considerar las diferencias individuales y sus capacidades y limitaciones. En esta sección se discutirán, algunas de las características individuales más importantes de los trabajadores, tales como edad, tamaño corporal y sexo.

A. Edad

La edad afecta un sinúmero de factores de importancia tanto para la capacidad de trabajo físico como mental.

Personas Mayores

Algunos aspectos de la capacidad de trabajo disminuyen progresivamente con la edad debido a:

- un consumo de oxígeno máximo o capacidad aeróbica más bajos;
- una masa muscular disminuída. La máxima fuerza muscular tanto en hombres como mujeres se logra entre los 25 y 35 años. Las personas mayores tienen una fuerza muscular considerablemente más baja;
- menor adaptación al calor ambiental;
- menor adaptación para cambiar patrones de sueño;
- disminución de la capacidad visual debido a: a) una menor elasticidad del lente, que determina una incapacidad de acomodo del ojo; b) necesidad de mayor nivel de iluminación;
- deterioro de la capacidad auditiva, particularmente de las frecuencias más altas;

. disminución de la velocidad para realizar operaciones mentales y mayor tiempo de reacción;
. incapacidad de recordar por un período de tiempo largo lo que se acaba de aprender. Sin embargo, hay una reducción muy pequeña, si es que la hay, en la capacidad de memorización inmediata.

Todo esto puede dar un cuadro poco favorable, pero también hay algunos aspectos positivos. La cantidad y variedad de experiencias y recuerdos aumentarán con la edad. En muchas situaciones esto compensará la disminución de la capacidad física y mental. Las personas mayores pueden ser capaces de mantener el mismo rendimiento que la gente joven por lo menos por un tiempo. También algunas personas envejecen física y mentalmente más lentamente que el promedio.

Sin embargo, llegará el día en que la capacidad de trabajo físico decline a un nivel en que no debería realizarse ningún tipo de trabajo pesado. El trabajador de edad avanzada debería entonces ser transferido a un trabajo fisicamente liviano, pero que requiera experiencia. Por ejemplo, el trabajador mayor puede entregar un cierto grado de liderazgo y estabilidad a grupos de trabajadores más jóvenes.

Transferir a un trabajador mayor a un trabajo que requiera operar una nueva máquina, puede no ser aconsejable, si el trabajador no tiene experiencia previa en maquinarias, aún cuando el motivo sea darle un trabajo físicamente más liviano. El trabajador puede encontrar dificultades para aprender a manejar la máquina en forma apropiada y segura.

Es también muy importante para los trabajadores mayores, tener la libertad de trabajar a su propio ritmo y tomar pausas cuando sea necesario. Los "peaks" de carga física deben evitarse, ya que podrían ser la causa decisiva para que la persona no pueda permanecer en el trabajo.

En la mayoría de los países occidentales, la edad de alrededor de 40-50 años es considerada como la edad a la cual la capacidad de trabajo empieza a decaer. Para muchos trabajadores de paises en vías de desarrollo que sufren de malnutrición, enfermedades y viven en climas cálidos, esta etapa puede llegar mucho antes.

El tiempo de recuperación despues de las enfermedades y accidentes es también más largo para una persona mayor que para una persona más joven.

Personas jóvenes

Las personas muy jóvenes también merecen atención especial en su vida de trabajo. La mayoría de los países tienen leyes y regulaciones para la edad mínima de empleo en la industria. Los 15 años es la mínima edad comunmente requerida para el empleo industrial, con una limitación más estricta de 18 años si el trabajo es físicamente pesado, peligroso o involucra operación de maquinarias. También existen estandares adicionales en varios países que regulan, por ejemplo, el número máximo de horas a trabajar por día o por semana, turnos o trabajo nocturno o peso máximo para cargar o levantar. La razón para este tratamiento especial de adolescentes, es proteger al trabajador jóven de enfermedades o accidentes ocupacionales. Sobrecargar el cuerpo antes que esté completamente desarrollado, mediante el trabajo físico pesado, puede causar lesiones permanentes. La espalda debe ser especialmente protegida del levantamiento y traslado de cargas pesadas.

Toma tiempo desarrollar fuerza, habilidades y experiencia y se debe aceptar que durante este tiempo el trabajador joven no puede producir lo mismo que un trabajador adulto con experiencia y habilidades.

Los trabajadores jóvenes no deben ser expuestos a presión de producción, ya que pueden asumir riesgos que pueden causar accidentes, debido a su falta de experiencia y habilidad. Ellos deben ser guiados y supervisados de cerca cuando son entrenados en cualquier trabajo que involucre riesgos.

Contar con leyes estrictas y estandares para trabajadores jóvenes y darle un profundo conocimiento del trabajo con gran énfasis en aspectos de seguridad y técnicas de trabajo, es una política inteligente que dará buenas ganancias.

Los trabajadores jóvenes necesitan mucha guía y comprensión, lo que en muchos casos se puede lograr mezclando trabajadores jóvenes y mayores en el mismo grupo.

B. Tamaño corporal

Los problemas relacionados con diferencias en el tamaño corporal entre razas, sexos e individuos, cuando se diseñan los lugares de trabajo, herramientas y maquinarias ya han sido mencionadas en la Sección 2.3 "Posturas de trabajo".

Hay alguna evidencia dada por estudios realizados en algunos países, sobre una estrecha relación entre el peso corporal y la capacidad de llevar a cabo trabajo físico pesado. Un estudio realizado en India (1966) da un ejemplo de esta relación, mostrando que un grupo de trabajadores forestales, cuyo peso era sólo alrededor de un 70% del peso de trabajadores forestales escandinavos, tenían un rendimiento durante el trabajo muscular que correspondía también a alrededor de un 65% del rendimiento de los trabajadores escandinavos.

La mayor parte de la literatura en ergonomía proviene de estudios realizados en paises occidentales. Cuando estos estudios se refieren al "trabajador promedio", generalmente quiere decir un trabajador masculino, de alrededor de 25 a 30 años y con un peso corporal de 65 kg. Como el peso corporal promedio, en general, es más bajo en los paises en desarrollo, los resultados de los paises occidentales no son siempre aplicables a los trabajadores de otras partes del mundo.

C. Sexo

En los paises occidentales la mujer promedio tiene un peso corporal un 25% más bajo que el hombre promedio. Su capacidad física de trabajo es 25 a 30% más baja. Sin embargo, en muchos paises en vias de desarrollo esta relación no es la misma.

Muchos paises tienen leyes especiales para el empleo de mujeres en la industria. Se le debe dar particular atención a las mujeres embarazadas o amamantando. Ellas no deben ser expuestas a substancias dañinas, aire contaminado, trabajo de noche, trabajo físico pesado o levantamiento y transporte de cargas pesadas. Mujeres con niños pequeños pueden necesitar a menudo horas de trabajo especial y arreglos para el cuidado de los niños.

Hay muchos ejemplos de leyes especiales, arreglos y estandares que se dice protegen a la mujer en general, siendo derogadas cuando es necesario que las mujeres mantengan la producción industrial, por ejemplo durante o justo después de la guerra, donde se ocupaba a los hombres. Cuando las leyes se introducen nuevamente son más útiles como una herramienta para mantener a las mujeres fuera de los trabajos mejor pagados en la industria.

En general, las condiciones de trabajo que no son saludables y son peligrosas para las mujeres son igualmente malas para el hombre. El objetivo debe ser entonces mejorar las condiciones de trabajo para acomodar a tantas personas como sea posible, ya sean hombres, mujeres, jóvenes o viejos, grandes o pequeños.

2.9 Aspectos socio-culturales

La mayor parte de lo que se ha dicho hasta ahora, es que todos los seres humanos tienen necesidades básicas, requerimientos y limitaciones similares. En la última sección (2.8), se mencionaron algunos de los factores que, a pesar de todas las similitudes, hacen necesario dar consideración especial a ciertos grupos de trabajadores tales como trabajadores de edad avanzada, mujeres embarazadas y trabajadores muy jóvenes.

Otros aspectos que a menudo deben también ser considerados, son los aspectos socio-culturales y económicos. Por ejemplo hábitos, creencias, tradiciones, religión y condiciones socio-económicas pueden diferir entre dos áreas del mismo país. Los trabajadores en forma individual o pequeños grupos de trabajadores, pueden tener un origen socio-cultural divergente. En muchos casos ésto no causará ningún problema especial en el lugar de trabajo. En otros casos puede ser necesaria mucha atención a las consecuencias de ésto en la etapa de planificación de cualquier tipo de actividad forestal. La lista de ejemplos puede ser muy larga, pero sólo se mencionarán algunas con implicancias ergonómicas.

No es poco común que el trabajador forestal sea tanto un asalariado como un agricultor de un pequeño pedazo de tierra. La combinación para obtener algo de alimento a expensas de un poco de trabajo agrícola privado y de ser necesariamente asalariado, puede ser la forma optima de sobrevivencia. Si 8 horas diarias de trabajo regular en el bosque se introducen en este tipo de sociedad, puede interferir con las actividades agrícolas. El trabajador podría necesitar comprar más o todo el alimento necesario en el mercado. Esto podría afectar la ingesta de alimentos tanto de los trabajadores como de sus familias.

Otro ejemplo que también tiene que ver con la nutrición, son los diferentes hábitos de alimentación. Los trabajadores pueden tener el hábito de tomar sólo una taza de café o té en la mañana antes del trabajo y esperar hasta la tarde para la comida principal. Como cónsecuencia, su capacidad de realizar trabajo físico pesado en el bosque va a estar notoriamente disminuída. Su productividad, seguridad y salud sufrirán. Debería en este caso ser una taréa del empleador, influenciar a los trabajadores para que adopten mejores hábitos de alimentación. Una solución podría ser dar una comida gratis durante la primera mitad del día de trabajo. Esto sería una buena inversión en muchos paises en vias de desarrollo, sin tomar en cuenta los hábitos de alimentación que el trabajador tenga.

Otros hábitos pueden ser difíciles o imposibles de influenciar. Por ejemplo, aquellos que están relacionados con creencias religiosas, tales como largos períodos de ayuno o el rechazo a sacarse algún adorno especial de la cabeza para ponerse un casco de seguridad.

A menudo los valores culturales no son tan explícitos como los antes mencionados. Esto puede ilustrarse mediante las siguientes citas que se refieren a la interacción de los valores culturales entre los trabajadores Filipinos: "Valores como el utang-na-loob (deuda de gratitud) a su empleador, el fuerte lazo familiar o sistemas de familia o la actitud bahala-na (que sea lo que sea o fe en Dios) podría explicar por que los trabajadores se conforman con sus condiciones de vida y de trabajo". (Eficiencia operacional, estudio de trabajo y ergonomía forestal. ILO, 1986.)

Va más alla de las intenciones de este trabajo discutir los ilimitados aspectos socio-culturales que deben ser considerados en la administración forestal en variadas sociedades alrededor del mundo. El mensaje es más bien recordar los aspectos socio-culturales y económicos en general. Ellos pueden jugar un rol definitivo en el éxito o fracaso de un proyecto.

Otro ejemplo que también tiene que ver con la nutrición, son los diferentes hábitos de alimentación. Los trabajadores pueden tener el hábito de tomar sólo una taza de café o té en la mañana antes del trabajo y esperar hasta la tarde para la comida principal. Como consecuencia, su capacidad de realizar trabajo físico pesado en el bosque va a estar notoriamente disminuída. Su productividad, seguridad y salud sufrirán. Debería en este caso ser una taréa del empleador, influenciar a los trabajadores para que adopten mejores hábitos de alimentación. Una solución podría ser dar una comida gratis durante la primera mitad del día de trabajo. Esto sería una buena inversión en muchos paises en vias de desarrollo, sin tomar en cuenta los hábitos de alimentación que el trabajador tenga.

Otros hábitos pueden ser difíciles o imposibles de influenciar. Por ejemplo, aquellos que relacionados con creencias religiosas, tales como largos períodos de ayuno o el rechazo a sacarse algún adorno especial de la cabeza para ponerse un casco de seguridad.

A menudo los valores culturales no son tan explícitos como los antes mencionados. Esto puede ilustrarse mediante las siguientes citas que se refieren a la interacción de los valores culturales entre los trabajadores Filipinos: "Valores como el utang-na-loob (deuda de gratitud) a su empleador, el fuerte lazo familiar o sistemas de familia o la actitud bahala-na (que sea lo que sea o fe en Dios) podría explicar por que los trabajadores se conforman con sus condiciones de vida y de trabajo". (Eficiencia operacional, estudio de trabajo y ergonomía forestal. ILO, 1986.)

Va más alla de las intenciones de este trabajo discutir los ilimitados aspectos socio-culturales que deben ser considerados en la administración forestal en variadas sociedades alrededor del mundo. El mensaje es más bien recordar los aspectos socio-culturales y económicos en general. Ellos pueden jugar un rol definitivo en el éxito o fracaso de un proyecto.

3. AMBIENTE DE TRABAJO

3.1 Factores fícos y biológicos

3.1.1 Clima

La mayor parte del trabajo forestal se realiza en exteriores, con posibilidades muy limitadas de protegerse del clima.

Desde un punto de vista ergonómico, los factores climáticos más importantes son: temperaturas extremas; humedad relativa alta; vientos fuertes, lluvia y nieve. Cuando uno tiene que trabajar bajo condiciones climáticas desfavorables, no se puede esperar que el rendimiento sea el mismo que cuando se trabaja en un ambiente de trabajo óptimo.

Detener el trabajo o ajustar los métodos de trabajo cuando el viento es muy fuerte o cae mucha lluvia, para permitir que el trabajo se realice en forma segura, es más aceptado que el tomar las mismas precauciones por temperaturas o humedad extremas.

Clima cálido

Normalmente es más fácil prevenir el malestar derivado de las bajas temperaturas que de las altas. El calor o el calor con humedad son los más grandes problemas climáticos en muchos de los paises en desarrollo y por lo tanto se les dedicará más espacio en esta publicación que a los climas frios.

Generalmente se subestima la severa sobrecarga térmica causada por el calor, especialmente cuando se combina con la humedad. Esto es muy probablemente por falta de conocimientos en relación a los efectos nocivos del stress térmico.

La sobrecarga térmica no sólo es un problema para los trabajadores forestales en un clima cálido, sino también para los combatientes de incendios forestales.

Conociendo como se genera el calor interno, como se controla el balance calórico en el cuerpo humano y cómo el clima afecta al hombre, se pueden tomar medidas preventivas para entregar alguna protección indirecta. Estas medidas pueden ser de diferentes tipos, tales como ajustar los horarios y los métodos de trabajo, el vestuario, la disponibilidad de agua para beber y los refugios para protegerse.

En la Sección 2.2 "Requerimientos energéticos y carga física de trabajo" se discutieron los mecanismos de regulacción de la temperatura corporal, en especial la importancia de la

transpiración. Un problema común en los trópicos es que cuando la humedad relativa del aire es alta, se puede evaporar menos sudor y por lo tanto elefecto de enfriamiento se ve impedido.

Otro factor importante que considerar, además de la temperatura y la humedad del aire, es la velocidad de éste. En un ambiente cálido y húmedo, los movimientos del aire van a aumentar la evaporación del sudor. Si la temperatura del aire es más baja que la temperatura de la piel, el aire enfriará la piel por convección y por lo tanto se reducirá la cantidad de sudor.

La temperatura del aire afecta la convección. La forma más fácil de medirla, es mediante un termómetro común, el cual sin embargo deberá ser protegido si es que está cerca de radiación. También hay termómetros electrónicos y digitales disponibles.

La humedad del aire. La alta humedad del aire reduce la evaporación del sudor y de esta forma constituye un stress térmico para el trabajador. Puede medirse con un sicrómetro. Un sicrómetro está constituido por dos termómetros y una pieza que asegura la ventilación de ambos termómetros a una velocidad mínima del aire. El primero es uno común que mide la temperatura "seca", el otro termómetro está rodeado por una mecha mojada, generalmente hecha de muselina o seda y da la temperatura húmeda. La diferencia entre ambas temperaturas determina la humedad.

Velocidad del aire afecta tanto la convección como la evaporación. Generalmente se mide con un anemómetro. La velocidad del aire es difícil de medir debido a sus rápidas fluctuaciones en el tiempo y en intensidad y dirección.

Temperatura radiante es la diferencia de temperaturas de superficies adyacentes. Se puede medir con un termómetro de globo, que es un termómetro corriente, puesto en el centro de un globo pintado de color negro hecho de cobre.

Indice climático

Ha habido muchos intentos por resolver la forma de combinar las diversas variables mencionadas, buscando un solo índice que señale la sobrecarga térmica producida por la combinación de éstas.

Uno de los índices más usados de los disponibles es el WBGT (wet bulb-globe temperature). Lo que la mayoría de los índices no considera, es la tasa metabólica del ser humano.

Trabajo

Cuando el clima es muy desfavorable (cálido, húmedo, velocidad del aire baja) y/o el trabajo es muy pesado, para que el cuerpo pueda eliminar el exceso de calor, el ritmo cardíaco aumenta y eventualmente la temperatura del cuerpo sube.

Más abajo, en la Tabla 3, un ejemplo simplificado ilustra cómo la capacidad de trabajo es afectada por la temperatura y la humedad del aire.

Como se ilustra en la tabla, es posible realizar trabajo bastante pesado cuando la temperatura es de alrededor de 25°C y la humedad llega a un 100%. A 35°C y la misma humedad, el cuerpo no puede disipar más calor que el producido durante el reposo. La consecuencia será acumulación de calor en el cuerpo.

La mayoría de las personas empiezan a sentirse enfermas cuando la temperatura del cuerpo aumenta; automáticamente dismunuirá su ritmo de trabajo. La baja intensidad de trabajo que se observa en algunos países de climas cálidos no debe ser considerada un signo de flojera, sino más bien una forma fisiológica razonable para evitar la sobrecarga térmica.

Si esto no ocurriera, la temperatura seguiría aumentando y la persona se colapsaría. Cuando se analiza la carga de trabajo es necesario entonces no sólo considerar el gasto energético, sino también tomar en cuenta el clima.

Tabla 3. **Relación entre capacidad de trabajo, temperatura del aire y humedad.**

Humedad del Aire	Temperatura del Aire	Capacidad de trabajo sobre reposo
100%	25°C (77°F)	17 kJ/min (4 kcal/min)
100%	30°C (86°F)	6 kJ/min (1.5 kcal/min)
100%	35°C (95°F)	O kJ/min

Fuente: Guia para la Seguridad y Salud en el Trabajo Forestal, ILO Ginebra, Cuarta impresión, 1979.

Reemplazo de la pérdida de agua

Cuando se transpira, el cuerpo pierde volúmenes considerables de agua. El agua deba ser reemplazada continuamente, para no causar deshidratación. La concentración de sal en el cuerpo regula la sed. Sin embargo, la sed puede ser insuficiente para cubrir las pérdidas de líquido, especialmente en trabajo pesado.

La reposición inadecuada de líquido puede ser descubierta mediante el simple control de la pérdida de peso. Una reducción de peso de 1 a 2 por ciento, causada por pérdida de agua, llevará a una capacidad de trabajo disminuida. Cada 1% de pérdida de peso corporal por deshidratación, provocará un alza de 0.2°C y las pulsaciones van a aumentar en alrededor de 10 latidos por minuto. Si el peso corporal disminuye en un 5%, habrá riesgo de agotamiento y colapso. De preferencia el agua debe reponerse tomando pequeñas cantidades varias veces por hora. Algunas veces se pueden necesitar 5 a 6 litros por turno o incluso más. El sudor también implica pérdidas de sal, la cual debe ser reemplazada. Si fueran necesarias cantidades mayores de agua y el contenido de sal de los alimentos fuera insuficiente, estos elementos pueden ser aportados otorgando agua con una concentración de sal de 0.1%. Cabe destacar que la sal debe ser ingerida junto con el líquido.

Problemas por stress calórico

Las reacciones al calor son consecuencia tanto de factores internos como externos y no se traducirán sólo en reacciones fisiológicas, sino también en reacciones psico-fisiológicas, las cuales pueden afectar la capacidad de trabajo y aumentar el riesgo de accidentes. El rendimiento mental puede disminuir y ocurrirán trastornos conductuales, tales como agresividad, histeria y apatía o pueden perderse las inhibiciones sociales.

A continuación se discutirán tres de las afecciones más comunes de acuerdo a sus causas, síntomas y tratamiento; estas son: calambres por calor, agotamiento por calor y golpe calórico.

Las personas mayores, aquellas con sobrepeso, los alcoholicos, los inválidos crónicos y los niños pequeños, son en general más susceptibles a las reacciones por calor que las demás personas.

A. Calambres por calor

Los calambres por calor pueden ocurrir cuando hay deficit tanto de agua como de sal; por ejemplo si la persona ha transpirado mucho y toma grandes cantidades de agua, pero no compensa la pérdida de sal. Esta condición se caracteriza por espásmos dolorosos en los músculos esqueléticos. Las piernas y el abdomen tienden a ser los primeros en verse afectados.

Los tratamientos de primeros auxilios incluyen lo siguiente:

1. Dar a la víctima sorbos de agua salada - una cucharaditade té de sal por cada vaso de agua - medio vaso cada 15 minutos por un período de una hora.
2. Ejercer presión con las manos sobre los músculos acalambrados o masajearlos suavemente, para aliviar el espasmo.

Los calambres por calor son a menudo una etapa temprana del agotamiento por calor.

B. Agotamiento por calor

Generalmente el agotamiento por calor se produce por pérdida de agua, pérdida de sal o ambos. La víctima está muy débil, sufre nauseas, mareos y quizás dolores de cabeza y calambres. El cuerpo trata de eliminar calor, enviando más sangre a los capilares de la piel. Esto se traduce en un flujo de sangre a los órganos vitales, tales como el cerebro, corazón y pulmones.

La piel se pone blanca o pálida, fría y húmeda. La persona se puede desmayar si está de pié, pero probablemente se recuperará si se baja su cabeza y se mejora el flujo sanguíneo al cerebro.

Los primeros auxilios correspondientes incluyen:

1. Dar a la víctima sorbos de agua con sal - una cucharadita de té por vaso- medio vaso cada 15 minutos por un período de alrededor de una hora.
2. Acostar a la víctima con los piés ligeramente elevados.
3. Soltar su ropa.
4. Mover a la víctima a un lugar más frío o a la sombra y aplicar un paño frío y húmedo además de ventilarla.
5. Después de este episodio la víctima deberá descansar durante varios días y no exponerse a temperaturas anormalmente altas.

El agotamiento por deshidratación, es una forma de desorden térmico que puede ocurrir después de varios días de trabajar en el calor. Si las pérdidas de agua no son reemplazadas a diario, la deshidratación progresiva puede disminuir severamente la capacidad de trabajo.

C. Golpe calórico

El golpe calórico es una de las alteraciones más serias, pudiendo ser fatal. Este ocurre cuando fallan los mecanismos de control de la temperatura en el organismo.

Los síntomas son: piel caliente, roja y seca, la temperatura es de alrededor de 41°C con tendencia subiendo, el pulso es rápido y fuerte, puede haber signos de alteraciones cerebrales, tales como confusión mental, delirio, convulsiones o inconciencia. El golpe calórico es una emergencia médica inmediata y la tasa de mortalidad es alta. Los tratamientos deben comenzar inmediatamente, sin esperar la llegada a un centro médico.

Los tratamientos de primeros auxilios incluyen lo siguiente:

1. Enfriar el cuerpo rápidamente, sin embargo se debe prevenir el enfriamiento una vez que la temperatura descienda bajo 39°C.

Siempre que la temperatura de una persona llegue a 40°C, se deben tomar las siguientes medidas de primeros auxilios:

- Desvestir a la víctima y sumergirla contínuamente en agua fría o friccionarla con alcohol hasta que la temperatura baje.
- Aumentar la evaporación y convección mediante la ventilación.
- No dar estimulantes a la víctima.
- Dar tratamiento para shock (de acuerdo a los tratamientos de emergencia y primeros auxilios).

Prevencion de los desordenes por stress calórico

Un ambiente cálido y húmedo con baja velocidad del viento, da como resultado una baja evaporación del sudor. Es necesario entonces evitar el stress calórico excesivo, disminuyendo la realización de trabajos pesados tanto como sea posible. La solución debe ser preferentemente la reducción de la carga física de trabajo, el aumento de los períodos de descanso y cuando sea posible organizar el trabajo en un lugar más fresco durante las horas de máximo calor, en lugar de disminuír las horas de trabajo diario.

Ejemplos de como adaptar el trabajo al trabajador en relación al calor son: programación de horas de trabajo, proveer refugio, disponibilidad de agua potable (y sal):

1. Proveer refugio siempre que sea posible, por ejemplo en los viveros, para proteger al trabajador de los rayos directos del sol durante el trabajo, o hacer uso de sombra natural, por ejemplo en el bosque natural dejar unos pocos árboles de copas grandes para refugios, en las áreas de carga y para actividades futuras de plantación.
2. Permitir períodos de descanso frecuente para darla posibilidad de que la temperatura del cuerpo baje, preferentemente bajo la sombra, cerca del lugar de trabajo.
3. Asegurarse de que siempre haya agua para beber disponible. Se debe alentar a los trabajadores a beber pequeñas cantidades en forma frecuente.
4. Organizar el patrón de trabajo, de modo que el trabajo más pesado pueda ser realizado temprano en la mañana, mientras el aire está más frio y cambiar a trabajo más liviano a medida que el calor aumenta. En condiciones extremascambiar a una sola sesión de trabajo temprano en la mañana o dividir las sesiones de trabajo en la mañana y en la tarde en el crepúsculo.

Hasta cierto punto, también es posible mejorar la capacidad de trabajo del trabajador en un clima cálido a través del vestuario apropiado, aclimatación y estado físico.

- Vestuario

El vestuario debe tener diseños diferentes para climas secos, con o sin calor radiante excesivo, y para climas húmedos y cálidos, como por ejemplo en la selva.

En primer lugar, la ropa debe proteger del calor radiante del sol, pero no debe reducir la evaporación y convección por aislamiento. Generalmente se recomienda ropa suelta y de colores brillantes. El material debe ser liviano. Cuando se lleva a cabo trabajo pesado, puede incluso ser mejor usar ropa estrecha que rápidamente se empapará con el sudor, aumentando de esta manera el enfriamiento por evaporación.

Si la carga de calor radiante es baja, el principio es usar tan poca ropa como sea posible. Cuando se trabaja en el bosque o se manejan substancias químicas en los viveros, etc., la ropa es necesaria para protección. Esto puede reducir considerablemente la capacidad de trabajo y aumentar el riesgo de stress por calor especialmente en un clima húmedo y cálido.

Proporcionando las ropas adecuadas, el empleador puede ayudar al trabajador a adaptarse tanto como sea posible a las condiciones climáticas.

- Aclimatación

A través de un proceso fisiológico una persona puede adaptarse al trabajo bajo stress calórico. Estos procesos se llaman aclimatación.

La forma más importante del cuerpo de perder calor es mediante la transpiración. Durante las primeras semanas y especialmente los primeros 2 a 4 días de trabajo en un clima cálido, esta habilidad va a aumentar. El grado de aclimatación dependerá entonces de lo que transpiren las personas.

El aumento de la sudoración parece producirse cuando las glándulas sudoríparas se han "entrenado" para comenzar a sudar. El sudor va a tener también una concentración de sal más baja cuando las glándulas se aclimatan. La aclimatación también va acompañada de una disminución del pulso y la temperatura corporal, para una determinada carga de trabajo, en un clima cálido.

Despues de dos semanas de descanso en el trabajo, la aclimatación se pierde. Esto debe ser considerado cuando, por ejemplo, un trabajador comienza a trabajar después de un período de vacaciones o de una licencia médica, ya que no se puede esperar capacidad productiva completa durante la primera semana.

Una persona con buena capacidad física, tiene una capacidad circulatoria bien desarrollada y un volumen sanguíneo aumentado y comienza a sudar a una temperatura corporal más baja, lo que es escencial para regular la temperatura corporal. El proceso de aclimatación es también más rápido para la persona con buena capacidad que para aquella con mala condición física.

Los problemas de salud en el sistema cardiovascular o en los riñones, se supone que reducen la tolerancia al calor. Las personas con sobrepeso parecen ser también víctimas más frecuentes de alteraciones por stress calórico, como es el golpe calórico.

-Climas frios y nieve

El otro extremo que generalmente causa problemas al trabajador forestal, es el clima frío, especialmente combinado con la nieve. Los operadores de motosierra en particular sufren las consecuencias del frio, el que provoca síntomas de dedos blancos inducidos por vibraciones (ver Sección 3.2.3 "Vibración").

Como ya se mencionó, la temperatura óptima para el cuerpo humano vestido es de alrededor de 28°C. Cuando la temperatura del aire es más baja, el cuerpo perderá calor por radiación y convección hacia el ambiente. Para disminuír esta pérdida, los capilares periféricos se contráen para reducir el flujo sanguíneo. De este modo el efecto aislante de la piel puede aumentar hasta 6 veces. Otro efecto es un aumento del metabolismo, causado por el temblor automático de los músculos esqueléticos. Como la eficiencia mecánica va a ser de 0%, la produccion de calor es alta. De esta forma el metabolismo puede aumentar 3 a 4 veces por sobre el metabolismo basal.

Una forma de protegerse contra el frío es usando vestuario apropiado. También se debe organizar el trabajo, de manera de evitar todas las actividades innecesarias en áreas abiertas cuando hay viento. El efecto de enfriamiento a 0°C y una velocidad del aire de 5 m/seg., es el mismo que a -8°C sin viento. No se debe realizar trabajo físico muy liviano ni muy pesado en climas muy fríos, pero se debe mantener una actividad física óptima. Se debe evitar trabajo en nieves profundas.

El aire es un mal conductor del calor y por lo tanto un excelente aislante. La mayoría de los aislantes eficientes consisten en materiales que encierran aire en cámaras pequeñas. Este es también un principio que se aplica a la vestimenta. La capacidad aislante de una prenda depende de su grosor, lo que generalmente significa el grosor de la capa de aire. Entre las diferentes capas de tela también hay aire encerrado. Por esta razón, más capas aumentarán la resistencia a la transferencia térmica desde el cuerpo.

3.1.2 Topografía

Esta sección tratará los problemas relacionados con el trabajo en alturas, en terrenos escarpados y en lugares de trabajo remotos, donde la madera tiene que ser transportada grandes distancias para llegar a los caminos, rios o ferrocarril. También se refiere al trabajo a grandes distancias de las residencias y de los servicios sociales.

Alturas

La capacidad aeróbica disminuye a grandes alturas, debido a la baja presión de oxígeno del aire atmosférico. Una capacidad aeróbica reducida implica una capacidad de trabajo disminuída.

Cuando una persona vive a nivel del mar y se va a una mayor altura, su consumo máximo de oxígeno va a disminuír alrededor de un 5% o más a aproximadamente 2000 m sobre el nivel del mar. A los 3000 - 3500 m se reducirá en un 10 a un 15% . A 4000 m, la capacidad aeróbica se encuentra reducida en un 30% aproximadamente. Sin embargo, las diferencias individuales pueden ser considerables. Gradualmente uno se aclimatará y la reducción será solo de la mitad. El problema se mantendrá para los trabajadores forestales que ocasionalmente tienen que trabajar a gran altura, mientras permanecen vivendo a bajas altura. El trabajo forestal, que es muy pesado bajo condiciones normales, va a resultar extremadamente pesado para estos trabajadores que no están adaptados a mayores alturas.

Se puede presentar otro problema cuando el trabajo se realiza en un clima cálido a baja presión de aire. Hasta alrededor de los 3000 m sobre el nivel del mar, la presión del aire no debería tener mayor influencia en el stress calórico, pero la competencia entre las demandas de oxígeno y el transporte de calor, será mayor cuando la concentración de oxígeno disminuye. (Axelson, 1979).

Pendientes escarpadas y terrenos difíciles

Trabajar en pendientes escarpadas y terrenos difíciles muy a menudo aumentará considerablemente el consumo energético, especialmente si se tiene que transportar cargas pesadas, tales como herramientas pesadas o tirar de cables.

Se puede necesitar equipos especiales, tales como:

- Azadón para plantar con un asa más corta cuando se planta en pendientes escarpadas.
- Las plántulas deben ser llevadas empaquetadas de preferencia en la espalda, en lugar de los canastos llevados en la mano.
- Cuando se trabaja en lugares escarpados o si el terreno es resbaladizo, se deben usar zapatos que se afirmen muy bien.

Existen muchos otros riesgos adicionales cuando se trabaja en pendientes utilizando animales tales como caballos, burros, mulas o bueyes, para acarrear o deslizar las maderas o cargas. Cuando los animales se usan para trabajos peligrosos en tales terrenos, éstos deben estar bien entrenados y tener buen temperamento, además de ser guiados sólo por personas experimentadas. Se debe mantener una distancia segura de las cargas tiradas por animales.

Cuando se trabaja con tractores en terrenos escarpados o irregulares, hay riesgo de volcamiento hacia atrás o hacia los lados. A menudo este tipo de accidentes es fatal y debe ser evitado a toda costa. Sólo choferes de tractor muy experimentados, con conocimientos técnicos y muy hábiles deberán ser empleados en trabajos peligrosos, tales como conducir en pendientes o cuando se transporta cargas muy pesadas; especialmente cuando la superficie del suelo es resbaladiza o suelta.

Si el tractor tiene una cabina o un marco lo suficientemente fuerte para resistir la destrucción, las posibilidades de sobrevida del chofer aumentarán considerablemente. Muchos accidentes podrían evitarse si se hace una mantención regular y un chequeo diario de los frenos.

Otros trabajos, especialmente riesgosos en pendientes o terrenos irregulares, en los cuales se debe poner especial atención a los problemas de seguridad son: voltéo de madera cerro abajo, el uso de cables, instalaciones de gruas y transportadores y el deslizamiento de troncos. Sólo trabajadores y supervisores experimentados deberían tener a su cargo las actividades más peligrosas; equipo y material de buena calidad debería ser usado; debería realizarse chequeos y mantención periódica y frecuente; los cables deberían tener claramente destacadas las cargas máximas y deberían cumplirse estrictamente las normas de seguridad en el lugar de trabajo.

Las operaciones deberían estar planificadas de tal forma que nadie trabaje en zonas de peligro. Por ejemplo, ningún trabajador debería estár más abajo que otro en un cerro cuando hay riesgo de que ruede o resbale material.

Muchas operaciones requieren comunicación entre los trabajadores, pero debido a las largas distancias o a la poca visibilidad, la comunicación puede estar obstruída. En los lugares en los que este problema no se resuelve mediante comunicaciones de radio, son comunes las señales de movimientos de brazos y manos y señales de sonido mediante silvatos y cornetas. Muchos malos entendidos fatales se pueden evitar si se emplea un sistema de señales simple y conocido por todos los trabajadores. Ningún trabajador deberá incluirse en tales operaciones antes de que se familiaricen con el uso práctico del sistema.

Existen muchas dificultades adicionales y riesgos que considerar y prevenir cuando se trabaja en terreno difícil y escarpado; pero está fuera del objetivo de este trabajo entrar en mayores detalles al respecto.

Trabajo en áreas alejadas

Muchas operaciones forestales involucran transporte a través de largas distancias. Los trabajadores deben moverse a áreas de madereo o plantaciones diariamente, semanalmente o por períodos más largos. Cuando los trabajadores viven cerca de los lugares de trabajo, es común para ellos usar una parte considerable de su día laboral para caminar entre sus residencias y lugares de trabajo. Esto no sólo es una pérdida de tiempo, sino que además puede requerir un alto un gasto de energía. También es común que viajen en transportes de carga de madera que no están equipados o adaptados para transporte de pasajeros. Muchos accidentes ocurren durante estos traslados. En la Sección 6.1 "Condiciones de Vida y de Trabajo de los Trabajadores Forestales en General", se tratarán en más detalle los problemas relacionados con la estadía en áreas lejanas o en campamentos.

Troncos pesados provenientes de áreas lejanas deben ser transportados por terreno irregular hasta caminos principales, rios o ferrocarriles. El riesgo de accidentes es alto cuando se arreglan cargas pesadas, tales como troncos en movimiento, bajo condiciones que son difíciles de controlar. Se requiere de mucho trabajo manual agotador, algunas veces con ayuda de animales. Los problemas especiales en relación al transporte y carga se discutirán más en detalle en la Sección 6.5 "Transporte y Carga".

También las plántulas deben ser transportadas a áreas lejanas de plantación. Más información acerca de plantación se puede encontrar en la Sección 6.3 "Actividades de Plantación".

3.1.3 Plantas, maderas, animales, serpientes e insectos dañinos, infecciones, etc.
Cualquiera que pase mucho tiempo trabajando en el bosque probablemente se encontrará con algunos problemas tales como heridas, infecciones o reacciones alérgicas, debido al contacto con plantas con espinas y astillas, plantas venenosas, insectos e incluso algunas veces animales. El tipo de problemas va a variar notablemente con el clima, vegetación, condiciones de vida y estandares de higiene.

Debido a que las condiciones varían mucho en las diferentes regiones, a continuación se discutirán sólo los problemas muy generales o muy severos.

En general los trabajadores que viven en la misma zona donde trabajan, conocen las condiciones locales y saben como discriminar entre las plantas o animales dañinos e inofensivos, etc. y como comportarse en caso de lesión. Los trabajadores de otras regiones o con experiencia urbana tienen que aprender esto y adaptarse a las condiciones locales.

A. Plantas y maderas dañinas
No es mucho lo que se ha escrito acerca del efecto de las plantas dañinas sobre los trabajadores forestales, ya sea por lesiones por astillas, bordes filudos y espinas o reacciones alérgicas por contacto con estas plantas.

Se pueden presentar problemas, cuando se reclutan trabajadores sin experiencia rural, o de otras regiones. En estos casos se debe dar atención especial a estos trabajadores, de modo que ellos estén concientes de los riesgos y además sean capaces de reconocer las plantas, los síntomas de enfermedad y aprendan los tratamientos elementales. El supervisor puede tener dibujos o especímenes a disposición de los trabajadores.

La forma más eficiente de aprender a reconocer una planta, es en su propio ambiente. Dibujos y fotografías, a pesar de ser substitutos pobres, son ampliamente utilizados. Los dibujos, no sólo deben mostrar la morfología y colores de la planta, sino también sus alrededores naturales; los cambios estacionales importantes también deben estar ilustrados.

Además debería haber una lista de todas las plantas dañinas, frutas y bayas del área. Los hongos venenosos, bayas y frutas son fácilmente confundibles con los comestibles.

Cercano a las aldeas, campamentos y otras áreas, donde los trabajadores (y sus familias) se reunen, las plantas venenosas deberían, en lo posible, ser destruídas. Si son quemadas, ésto debería hacerse en un área aislada y se debería evitar el contacto con el humo ya que se pueden desprender vapores tóxicos.

La mayoría de las reacciones con plantas venenosas son de tipo alérgico y se caracterizan por enrojecimiento, picazón, irritación de la piel, dolor de cabeza y fiebre. Algunas veces se pueden producir ampollas e hinchazón y la víctima puede estar enferma por varios días e incluso más. Los síntomas normalmente aparecen a las pocas horas, pero pueden retrasarse hasta 24 o 48 horas. La piel expuesta debe lavarse cuidadosamente con abundante agua fría. La ropa y herramientas que han estado en contacto con las plantas venenosas deben ser lavadas con jabón y agua.

Tipos muy comunes de lesiones entre los trabajadores forestales son cortaduras, heridas punzantes, rasguños o raspaduras debidas al contacto o manejo de plantas espinosas o plantas que se quiebran, con extremos punzantes y filudos.

Ropa que ajuste bien, de material grueso con los bordes de los pantalones y mangas de las camisas amarradas sobre zapatos y guantes respectivamente; o guantes largos y protectores de piernas, van a proteger al trabajador de contacto accidental con plantas dañinas.

El equipo de primeros auxilios deberá tener pinzas para remover astillas y espinas. Cuando se podan o se cortan árboles espinosos, son también escenciales las herramientas adecuadas para evitar lesiones.

En aserraderos, industrias de chapas, carpintería, etc., residuos de resina, savia y otros constituyentes de la madera pueden producir reacciones alérgicas despues de tocarlos o respirarlos. Los trabajadores susceptibles deben ser transferidos a trabajos con el menor contacto posible con la madera. Los lugares de trabajo deben ser bien ventilados.

Exposición a maderas venenosas y polvo de madera se discute más ampliamente en la Sección 6.7 "Procesamiento de madera".

B. Animales

Animales domesticos

Un gran número de animales son usados en el trabajo forestal para tirar y acarrear las cargas, por ejemplo mulas, caballos, burros, camellos, bueyes, bufalos y elefantes. Existe un alto riesgo de accidentes, si el animal no es tratado con cuidado. Sólo personas pacientes, calmadas y con experiencia deberían ser contratadas para cuidar y trabajar con los animales. Incluso los animales bien entrenados y de buen temperamento se pueden echar a perder en un período corto si son mal tratados por personas nerviosas y desequilibardas, creando así situaciones peligrosas.

Siempre se debe tener en mente estar en una posición segura y mantener un espacio de seguridad cuando se está cerca de un animal, de modo de evitar ser empujado contra una pared o estar en medio de movimientos repentinos de las patas o la cabeza del animal. En especial, cuando el animal es molestado por insectos o calor, sus movimientos son imprevisibles.

Entrenar a los animales para tareas difíciles y peligrosas, que son comunes en el trabajo forestal, demanda un tiempo considerable, esfuerzo y experiencia. Despues de períodos de vacaciones, los animales deben ser tratados con mucho cuidado y paciencia al hacerlos trabajar de nuevo. Arneses, monturas, bridas y otras ayudas deberían estar adaptadas tanto para el trabajador como para el animal y ser mantenidas en buenas condiciones. Las riendas nunca deben enrollarse en la muñeca o en el cuerpo, sino que deben ser mantenidas firmemente en las manos.

Cuando los animales están atados, se debe evitar que estén muy sueltos, ya que el animal puede enredarse con alambres de púas o alambres sueltos. El animal debe estar protegido de los insectos tanto como sea posible.

Muchos animales salvajes y domésticos le traen enfermedades al hombre, tales como bruselosis, tularemia, pestes, malaria y rabia. La forma de transmición de las infecciones varía en las diferentes enfermedades. Por ejemplo se pueden transmitir a través de contacto directo, picaduras de insectos o mordeduras de los mismos animales o por consumo de carne infectada. La limpieza es siempre la medida preventiva más importante.

Animales salvajes

Los animales salvajes grandes son generalmente escasos en el bosque y rara vez crean problemas a los trabajadores.

Monos y simios pueden en algunas ocasiones ser peligrosos y a menudo su comportamiento es impredecible. Pueden morder si están irritados. Hay riesgo de infección en todas las mordidas de animales y también hay riesgo de tétano. Muchos monos y simios pueden estar rabiosos, de

modo que no es aconsejable estimularlos a visitar los alrededores de los campamentos dandoles alimento.

Rabia

La rabia es una enfermedad infecciosa, causada por un gran número de animales en la mayor parte del mundo. En primer término es transmitida por los perros, pero muchos otros animales pueden estar afectados y transmitirla, por ejemplo los gatos, el ganado, las ratas, los murcielagos, comadrejas, zorros, lobos, zorrillos y venados. La rabia es producida por un virus que se encuentra en la saliva del animal enfermo. Este puede ingresar al organismo humano a través de heridas en la piel, labios o conjuntiva. El virus puede encontrarse en la saliva del perro dos días antes de presentar cualquier síntoma de rabia.

El virus se destruirá fácilmente a la luz, con el calor y con la desinfección fuera del animal rabioso o en objetos inanimados. Por esta razón no es necesario destruír las vestimentas.

Los primeros síntomas aparecen 2 a 5 semanas despues de la infección. El animal puede cambiar completamente su comportamiento y puede presentar conducta agresiva sin provocación. Más tarde puede presentarse paralisis parcial, dificultades para beber y caminar tambaleante. Parálisis completa, convulsiones y muerte sobrevendrá en pocos días.

Al ser mordido por un animal que se sospeche que tiene rabia, la víctima deberá lavar sus heridas inmediatamente con abundante cantidad de agua jabonosa o detergente, de manera de remover tanto como sea posible el virus de la rabia. Se deberá evitar el movimiento hasta después que se ha obtenido atención médica. Se buscará consejo médico tan pronto como sea posible, ya que no hay curación una vez que aparecen los síntomas finales.

Serpientes

La mayoría de las personas temen a las serpientes, pero en general éstas causan pocos problemas a los trabajadores forestales. Las serpientes buscan cubrirse cuando son molestadas, en la mayoría de los casos atacan sólo cuando se les toca, se les pisa, o no pueden escapar.

Incluso, las mordeduras de las serpientes más venenosas generalmente no ocasionan la muerte. La mortalidad ha sido estimada en menos de un 10%, principalmente porque muy rara vez la serpiente llega a inyectar una dosis completa de veneno. Los venenos de diferentes serpientes afectan a las víctimas en distintas formas, pudiendo producir efectos en el sistema nervioso, sistema circulatorio, destrucción de los glóbulos rojos y problemas de coagulación. Las mordeduras de serpiente ocurren generalmente en las extremidades, especialmente en losies y piernas.

En áreas con serpientes venenosas, los trabajadores deben usar botas altas o protectores de piernas y el grupo de trabajo deberá estár equipado con un set para mordeduras de serpientes. El empleador debe tener disponible un suero anti mordeduras de serpiente.

Cuando se trabaja en el bosque, uno debe ver donde va a pisar, especialmenteen los lugares donde las serpientes podrían estar descansando, como entre las rocas, troncos, pilas de madera o escondidas por el follaje. Materiales apilados tales como madera aserrada, sólo deben moverse con aparatos como barras y nunca con las manos.

Algunas serpientes venenosas viven en los árboles y pueden atacar cuando uno pasa por debajo, lo que es otra razón para usar cascos de seguridad en el bosque.

Tener algún conocimiento de tratamientos de primeros auxilios, es una ventaja cuando alguien es mordido por una serpiente. Si es posible, la serpiente debe ser muerta e identificada como venenosa o inofensiva. Un exámen minucioso de la mordedura puede también contestar esta duda: marcas de dos filas de dientes continuos indican que es una serpiente inofensiva; dos

marcas de colmillo pueden indicar que la serpiente era venenosa. Algunas veces hay marcas de sólo un colmillo y algunas veces tres o cuatro, dependiendo de cuantos colmillos hayan penetrado la piel.

Al ser mordido por una serpiente venenosa, el tratamiento es urgente y se debe dar primeros auxilios en forma inmediata. El tratamiento de primeros auxilios busca reducir la circulación sanguínea a través de la mordida, de manera de disminuír la absorción del veneno. La víctima debe descansar y no mover la parte del cuerpo involucrada. La parte involucrada debe estar en una posición más baja, si es posible bajo la posición del corazón. La mordedura debe ser lavada abundantemente con agua y jabón o cualquier líquido disponible. No restregar. Aplicar un vendaje ligeramente constrictivo, alrededor de 5 a 10 cm sobre la mordedura, entre la mordedura y el corazón del individuo. El vendaje debe proteger, pero no debe quedar muy apretado. No dar alcohol o morfina a la víctima.

En general, no se recomienda hacer incisiones seguidas por succión. La incisión va a ser un problema mayor que la mordedura en si misma. Es mejor llevar a la víctima a un hospital tan pronto como sea posible para una inyección de antídoto.

Escorpiones, arañas y sanguijuelas

Hay diferentes especies de escorpiones. Algunos pueden ser peligrosos. Su picadura mediante su cola, raramente causa la muerte, pero en general produce nausea, vómito, dolor abdominal, shock, convulsiones y en algunos casos coma. En un área de escorpiones, es una buena costumbre golpear los zapatos antes de usarlos. Los escorpiones se esconden durante el día generalmente bajo piedras, ramas caídas, etc.

La mayoría de las arañas tienen glándulas venenosas, pero muy pocas son peligrosas. Las tarantulas tipo araña no son venenosas, pero sus picadas provocan heridas severas.

Las sanguijuelas a menudo son un problema para los trabajadores forestales, especialmente en bosques húmedos, cerca de arroyos o en áreas pantanosas. Incluso cuando los trabajadores usan pantalones y protecciones o botas altas, las pequeñas sanguijuelas terrestres pueden llegar a la piel. Las picadas no dan una sensación de dolor, pero a menudo sangran por algún tiempo. Debido a que las picaduras pueden causar infecciones, deberán ser tratadas con cuidado.

Si la sanguijuela es arrancada o tirada de la piel, su aparato de succión puede quedar en ella y causar inflamación o supuración. Para sacar la sanguijuela se puede usar sal o vinagre. Una aguja caliente o un cigarrillo encendido, también pueden ser de gran ayuda.

El uso de un repelente de insectos en las piernas y en la ropa evita las mordeduras de las sanguijuelas.

Insectos

Varias enfermedades, especialmente en los climas cálidos, son propagadas por diferentes insectos. Los insectos pueden tener un rol de portador directo de la enfermedad, del hombre al hombre, o de animal a hombre o puede ser un huesped en el cual el organismo causal se multiplica o cumple parte de su ciclo vital.

La transferencia directa puede ser mecánica como cuando el organismo causal se adhiere a las patas de los insectos o a otras partes de su cuerpo. El insecto puede entonces infectar, por ejemplo, los alimentos. En la tabla siguiente se incluye una lista de algunas enfermedades comunes y los insectos que las propagan.

Tabla 4. Algunos ejemplos de insectos y de la enfermedad que pueden transmitir.

Insectos	Enfermedades
Mosquitos:	
Anopheles	Malaria, Tularemia
Culex	Filariasis
Aedes	Fiebre amarilla, fiebre dengue
Moscas	Loa-Loa Enfermedad africana del sueño (tripanosomiasis) por moscas tse-tse Leishmaniasis, disentería
Acaros	Costras, comezón, pasatifus
Pulgas	Plaga (de la rata al hombre)
Piojos	Fiebre recurrente, tifus epidémico

Una de las enfermedades más importantes entre los trabajadores forestales en muchos de los paises en vías de desarrollo, especialmente en los trópicos, es la malaria. La malaria es causada por ciertas especies de mosquitos que pertenecen al grupo de los anopheles de vuelo nocturno. Desde los últimos años de la década del 70, la incidencia de malaria ha aumentado dramáticamente debido a que los parásitos se han hecho resistentes a muchas medicinas preventivas.

La víctima tendrá fiebre por algunos días, lo que ocurre cuando los glóbulos rojos se rompen y liberan a los parásitos (ver el ciclo vital del parásito de la malaria en la Figura 21). Se presentará anemia debido a la pérdida repetida de hemoglobina. El bazo se agrandará al hacerse cargo de las células destruídas. La víctima puede recuperarse, morir o sobrevivir con un cierto número de parásitos en su cuerpo, lo que le causará una mala salud.

Los síntomas de malaria son más o menos los mismos que para muchas otras fiebres del trópico. Sin embargo, es fácil identificar al parásito de la malaria al microscopio en células sanguíneas. Se puede matar al parásito en la sangre con drogas anti malaria. Las drogas anti malaria tambien se pueden utilizar como profilaxis. Otras medidas preventivas son: usar ropa protectora entre el crepúsculo y el amanecer, que es la hora en que los mosquitos anopheles generalmente pican. El uso de repelentes de insectos y de un mosquitero durante el sueño son medidas que deben tomarse.

De todas las enfermedades propagadas por los insectos, que aproblemán a los trabajadores forestales, aquí se ha discutido brevemente sólo la malaria.

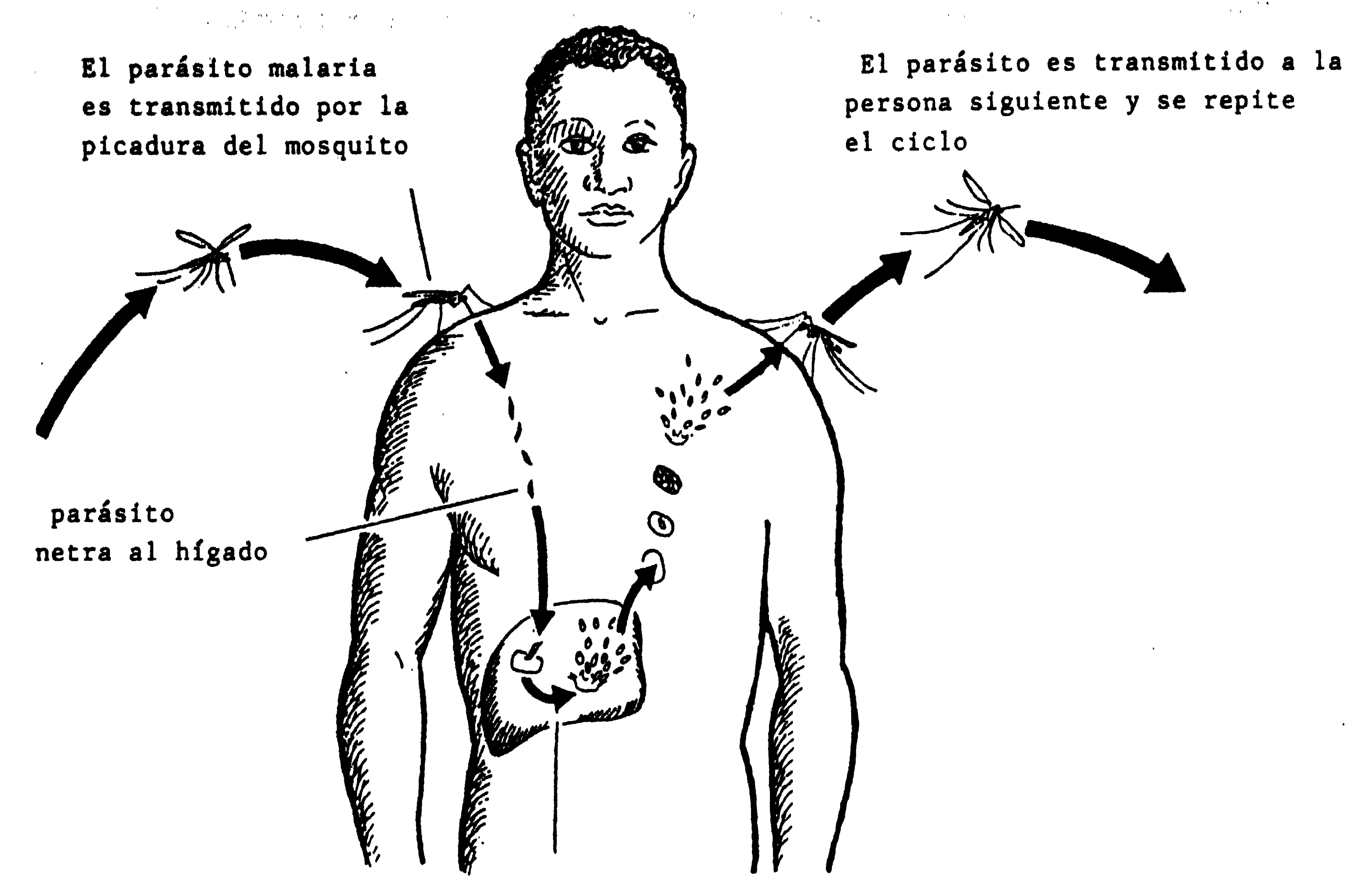


Figura 21. Las tres fases del ciclo vital del mosquito de la malaria.

Existen muchas otras enfermedades propagadas por los insectos, no tan comunes o difundidas como la malaria, pero que sin embargo pueden ser serios problemas locales o regionales. Los trabajadores forestales y otro personal deberían estar concientes y tener conocimiento acerca de medidas preventivas y tratamientos simples.

Infecciones

Las infecciones y la salud precaria son comunes entre los trabajadores forestales de muchos países en vías de desarrollo. Las condiciones de vida son generalmente pobres con facilidades sanitarias y de higene insuficientes. La dieta habitualmente es deficiente en proteínas y vitaminas, además de tener un contenido calórico bajo, el agua potable suele estar contaminada, los servicios médicos, si es que los hay, son por lo general pobres y el vestuario es inapropiado. Muchas enfermedades son endémicas en el trópico. Los trabajadores forestales pueden estar sufriendo de un mala salud, lo cual definitivamente afectará la eficiencia y rendimiento, además de causar ausentismo frecuente.

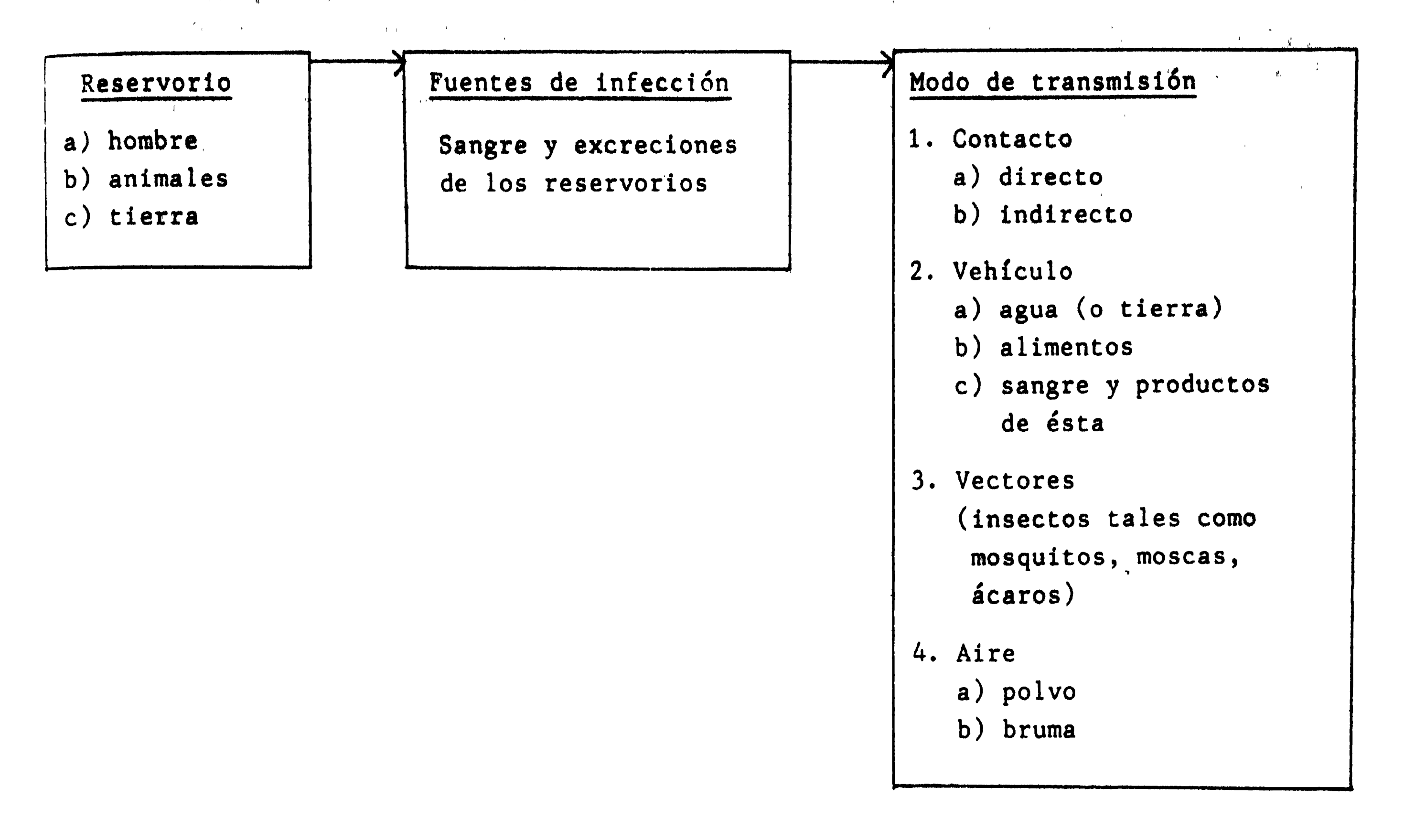


Figura 22. Reservorios, fuentes de infección y diferentes formas de transmisión de infecciones.

Enfermedades comunes entre los trabajadores forestales son: fiebres como la malaria, afecciones al tracto respiratorio que producen tos, resfríos, tuberculosis e infecciones a la garganta, infecciones intestinales e infecciones a la piel como furúnculos y lesiones por gusanos parásitos y otras enfermedades como tétano y úlceras tropicales, resultantes de algunas lesiones triviales tales como rasguños y cortaduras.

Reservorios, fuentes y modos de transmisión de infecciones

Reservorios de infección, ver Figura 22, son el hombre, los animales o la tierra. Estos servirán sobre todo como garantía de sobrevida y multiplicación del organismo causal, de modo que éste pueda ser transmitido al huesped apropiado.

Fuentes de infecciones son el hombre y los animales que excretan al organismo causal y contaminan objetos, alimentos, agua, aire, etc.

Formas de transmisión son por ejemplo contacto físico directo entre la persona infectada (o animal) y la no infectada; contacto indirecto cuando el organismo causal se propaga via objetos contaminados o una tercera persona. El tiempo que los diferentes organismos causales pueden sobrevivir fuera del huesped, varía considerablemente, desde por ejemplo unas pocas horas hasta algunos meses. Buena higiene, en especial de las manos, es una medida preventiva escencial. Otros medios de transmisión son via agua, alimentos o sangre.

Ejemplos de enfermedades propagadas por el agua y los alimentos son: tifus, paratifus y disentería amebiana. Una enfermedad tal como la schistosomiasis, es propagada por gusanos en el agua cuando el individuo se baña o camina descalzo en pasto mojado. Puede causar problemas de piel, hígado o riñones.

El organismo causal también puede ser propagado por vectores tales como mosquitos, moscas y ácaros. Para ciertas enfermedades el vector también sirve como reservorio y no sólo como transportador.

Finalmente, el aire también transmite infecciones, entonces éstas se propagan por al polvo o la bruma. La medida preventiva sería aislar a las personas susceptibles de las fuentes de infección. transmisión

La lista que se incluye a continuación contiene las enfermedades más comunes, sus causas, frecuencia y comentarios para su prevención.

ENFERMEDAD: ANEMIA

Frecuencia: Común

Causa: Mala nutrición. El ácido fólico es destruído por la cocción prolongada. Carencia de proteínas. Malaria: destruye las reservas de ácido fólico.
Pérdida de sangre: Nemátodos y otros parásitos.

Comentarios: Educación en nutrición.
Erradicación de la malaria.
Eliminación apropiada de las heces.
Los nemátodos eliminados en las heces, ingresan al organísmo a través de los pies de quienes pasan por el lugar.

ENFERMEDAD: DIARREA

Frecuencia: Muy común

Causas: Disentería amebiana y bacilar: Agua y alimentos contaminados, moscas.

Comentarios: Letrinas apropiadas, lavado de manos. Hervir el agua potable.

Causas: Envenenamiento por alimento: Recalentar la comida cocinada.

Comentarios: Educación para la preservación y preparación de los alimentos.

Causa: Tifoidea: Fuentes de agua infectadas o contaminación directa de alimentos a través de las manos.
En general: lavar verduras y frutas sin cocinar en aguas contaminadas.

Comentarios: **Letrinas apropiadas, lavarse las manos y hervir el agua potable.**

ENFERMEDAD: GUSANO DE GUINEA

Frecuencia: Común

Causa: Ingestión de Cyclops; huesped intermediario contaminado (pulga de agua). Ruptura de la piel y salida de los gusanos adultos 12-18 meses después de la infección. El trabajador queda incapacitado cuando el gusano se transforma en adulto.

Comentario: Si el gusano muere o se rompe durante la extracción, se puede producir severa inflamación de los tejidos, septicemia o artritis infecciosa.
El tétano es una bien conocida complicación del gusano de Guinea.

ENFERMEDAD: HIPERTENSION

Frecuencia: Muy común en las mujeres y relativamente común en los hombres

Causa: De dos tipos; el tipo común es benigno, de causa desconocida, pero se piensa que transportar cargas en la cabeza es un factor causal (muy serio en hombres jóvenes que bordean los 20 años).

Comentarios: No debe excederse el límite legal de carga en la cabeza, especialmente para la gente jóven.

ENFERMEDAD: MALARIA

Frecuencia: Endémica en ciertas regiones. Gran parte de los trabajadores afectados en ciertos países.

Causa: El mosquito anopheles pica humanos infectados y transmite la enfermedad.

Comentarios: Fumigar las casas de los trabajadores, drenar las aguas estancadas. Uso regular de Quinina.

<u>ENFERMEDAD</u>: ENFERMEDADES MUSCULARES

<u>Frecuencia</u>: Bastante común

<u>Causa</u>: El clima es un factor importante. El lumbago y los dolores de espalda en general son causados por el clima y el levantamiento de pesos.

<u>Comentarios</u>: No debe usarse ropa húmeda, al llegar a la casa se debe cambiar a ropa seca. Se deben enfatizar las formas correctas de levantar peso.

<u>ENFERMEDAD</u>: FILARIASIS

<u>Frecuencia</u>: Bastante común en Africa tropical y Centro y Sud América.

<u>Causa</u>: Una enfermedad crónica no fatal causada por un nemátodo transmitido por la mosca simulium. Se producen nódulos fibrosos en la piel. También causa ceguera.

<u>Comentarios</u>: Se dá principalmente entre los 10 y 20 grados de latitud Norte en Africa Occidental, en las áreas de sabana. Evitar la picadura y control del vector.

<u>ENFERMEDAD</u>: INFECCIONES DEL TRACTO RESPIRATORIO

<u>Frecuencia</u>: Muy comúnes, especialmente la sinusitis y bronquitis

<u>Causas</u>: El clima favorece estas enfermedades, en especial las selvas tropicales.

<u>ENFERMEDAD</u>: SCHISTOSOMIASIS (BILHARZIA)

<u>Frecuencia</u>: Común

<u>Causa</u>: Tremátodo plano, entra a través de la piel mientras la víctima está sumergida en aguas infectadas por orina o heces contaminadas. Algunos arroyos y estanques son conocidos reservorios. También hay muchos otros.

Comentarios: Son también causa de anemia por la pérdida de sangre en las deposiciones y orina. Prevención: no contaminar el agua. Tiempo breve en el agua y luego una fricción vigorosa con una toalla aspera de toda la superficie corporal. Educación sanitaria.

ENFERMEDAD: TETANO

Frecuencia: Endémico

Causas: Clostridium tetani. Los reservorios son los animales y hombres infectados. Fuente inmediata de infección: tierra, polvo, heces animales y humanas. Ingresa al cuerpo a través de una lesión a menudo sin importancia.

Comentarios: De importancia para los trabajadores forestales que están expuestos a punciones y otras heridas porque ellos pueden estár en áreas infectadas. Prevención: toxoide antitetánico y tratamiento si las heridas se contaminan con tierra o heces.

ENFERMEDAD: ULCERAS TROPICALES

Frecuencia: Común

Causa: Raspaduras y cortes.

Comentario: Las raspaduras deberían ser limpiadas y cubiertas tan pronto como sea posible (entrega de una buena dieta, facilidades de agua y servicios de primeros auxilios, eliminan las úlceras tropicales de las fuerzas laborales de los países bien organizados).

ENFERMEDAD: TUBERCULOSIS

Frecuencia: Muy común

Causa: Infección propagada por gotas y polvo contaminado y por la tos, esputos, y alojamientos pobres (muchas personas en una sola pieza).

Comentario: Educación sanitaria. Cubrirse la boca al toser, evitar escupir. Tratamiento si se sospecha dolor de pecho. La erradicación masiva es muy difícil.

Fuente: Oseni y Ward, 1972 en FAO, 1976: "Harvesting man-made forests in developing countries".

3.2 Factores tecnológicos y de organización

En la Sección 3.1 "Factores físicos y biológicos" se enfocaron los factores que se originaban principalmente en la naturaleza misma. En esta sección, se tratarán los factores "hechos por el hombre" que son de gran importancia para el ambiente de trabajo forestal. En particular se describirán los efectos físicos dañinos de diferentes tecnologías comunes, tales como el ruido y la vibración de las motosierras. La organización del trabajo (no en todos, pero en muchos casos) es el resultado de una determinada tecnología. Al menos nunca es independiente de la tecnología. Los factores organizacionales, sin embargo, serán discutidos sólo brevemente, principalmente cuando la organización del trabajo podría ser el ejemplo de una medida preventiva contra problemas de salud.

3.2.1 Diseño, uso y mantención de herramientas y maquinas

En la Sección 2, se mencionó la importancia del diseño, las técnicas de trabajo y mantención apropiada de las herramientas, como una forma de reducir la carga física de trabajo y los requerimientos energéticos y evitar las posturas de trabajo estático.

Empezando con el diseño, el primer requerimiento debería ser que éste sea tanto seguro como eficiente, no deberían haber riesgos evidentes de accidentes y enfermedades ocupacionales o de fatiga innecesaria. Podemos tomar un ejemplo simple, el mango de madera de una herramienta, como el de un hacha o de un azadón para plantar. Para evitar accidentes se debería considerar lo siguiente:

- el mango debe calzar en tal forma con la cabeza del hacha o el elemento cortante para que éste no se caiga durante el trabajo;
- el mango debe tener un levantamiento en el extremo, para poder asirlo mejor y evitar que resbale;
- el material deberá ser lo suficientemente fuerte, para soportar el stress y no quebrarse con facilidad.

Para evitar trabajo estático y posturas de trabajo incómodas e ineficientes:

- la forma del mango debe calzar con la forma de asir de la mano humana, por ejemplo tener una forma oval;
- el mango debería absorver golpes que surgen del contacto del hacha contra el árbol o el azadón contra el suelo. Con una forma de S los golpes serán transmitidos sólo parcialmente a las manos y muñecas;
- la longitud y peso del mango deben ser apropiados para el tipo de trabajo a realizarse y para la estatura del trabajador.

Las herramientas también deben ser usadas en la forma correcta, utilizando la técnica de trabajo apropiada. Esto se discutirá en más detalle en la Sección 5.2.1.A, Tecnología Apropiada.

Lo mismo se aplica a la mantención. Una herramienta diseñada ergonómicamente y usada por el trabajador con la técnica adecuada, aún será una mala herramienta si su mantención es inadecuada. Una sierra de marco, cuyo hoja no está bien afilada o está afilada en mala forma, va a ocupar mucha más de la energía y tiempo del trabajador que una sierra bien mantenida, al realizar el mismo trabajo. En muchos casos una herramienta mal mantenida, aumenta los riesgos de accidentes y también los problemas de salud.

No será posible entrar en más detalles en relación al diseño y la mantención de las variadas herramientas, maquinarias y otros equipos usados en diferentes actividades forestales. La intención en este caso es reforzar la importancia de estos aspectos y recomendar más estudios y entrenamiento de los sujetos. Existen buenos libros sobre mantención de herramientas como por ejemplo las referencias 22 y 57.

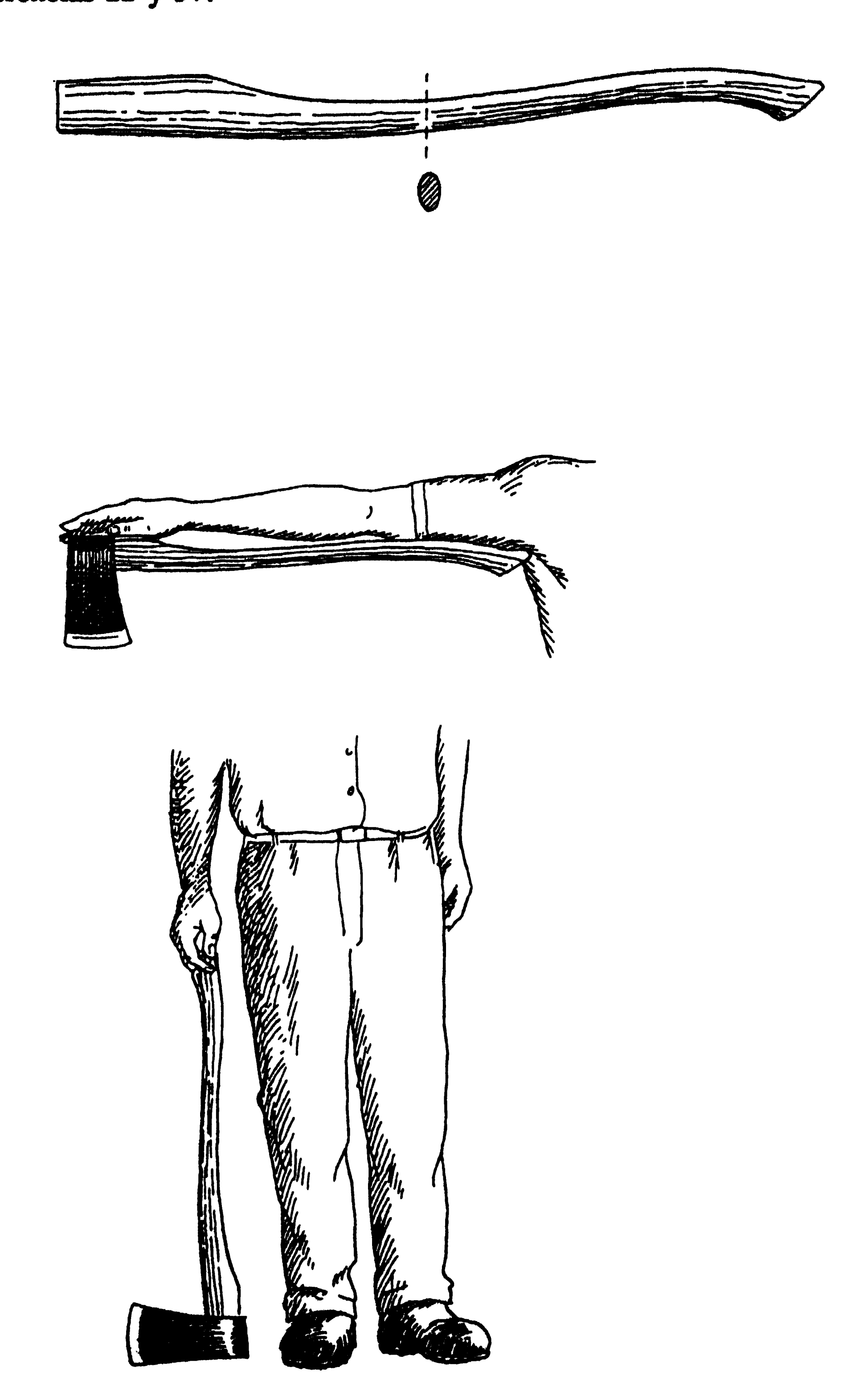


Figura 23. Diseño ergonómico de un mango para hacha. La forma de S ayuda a absorber los golpes, la forma oval calza con la empuñadura de la mano, el levantamiento evita que se resbale y el largo es apropiado para ese usuario en particular.

3.3.2 Ruido

El desarrollo de la tecnología usada en el trabajo forestal ha ido acompañada por un aumento en el número de fuentes de ruido así como de niveles más altos de ruido. En muchos países donde se han introducido métodos mecánicos de maderero, se ve al ruido como uno de los problemas más serios del ambiente de trabajo para quienes laboran en él.

Los efectos dañinos del ruido, se relacionan no sólo con una pérdida fisiológica de la audición, sino también con un aumento de los riesgos de accidentes y efectos psico-fisiológicos.

Las reacciones individuales a exactamente el mismo ruido, pueden variar entre individuos, dependiendo de sus actitudes diferentes a una fuente de ruido en particular. No importa si el sonido se percibe o no, pero puede causar pérdida de audición cuando el nivel es muy alto y la exposición muy larga. Por lo tanto, es necesario hacer mediciones objetivas del ruido, para saber si éste es nocivo o no y cuando deberían tomarse medidas de prevención.

Sonido

El sonido es una alteración mecánica propagada como una onda de movimiento longitudinal en el aire u otro medio elástico o mecánico, como el agua o el acero.

Ruido

A continuación se usará la definición de la convención No. 148 de la OIT para la protección de los trabajadores contra los peligros ocupacionales en el ambiente de trabajo debido al ruido, vibración y contaminación del aire: "el término "ruido" cubre todos los sonidos que pueden dar como resultado pérdida de la audición, ser nocivos para la salud o de cualquier otra forma peligrosos".

El oído humano

Los órganos de la audición y el equilibrio están localizados en el oído.

Las ondas sonoras son captadas por el oído externo (Fig. 24A) y viajan a través del canal auditivo. Este canal es la parte más interna del oído externo y termina en el tímpano (Fig.24B). Las ondas hacen vibrar el tímpano. Desde el tímpano las ondas son llevadas a tres huesos amplificadores: martillo, yunque y estribo (Fig.24C). Las vibraciones pasan a través de la cóclea (Fig.24D). El líquido de la cóclea afecta las células ciliadas. Hay miles de células ciliadas y se encuentran al comienzo del nervio auditivo (Fig.24E). El nervio auditivo transmite las señales a la corteza cerebral, donde son interpretadas como sonidos.

Cuando las células ciliadas son sometidas a movimientos muy fuertes, se pueden dañar temporal o permanentemente. La forma en que el ruido afecta a los seres humanos se discutirá más adelante, pero antes, se describirán las características físicas del sonido.

Características Físicas del Sonido

Hay dos características básicas del sonido, estas son: la presión sonora y frecuencia o tono.

Presión

El sonido se propaga como movimientos ondulantes, por ejemplo, por el aire. Las partículas de aire más cercanas a la fuente de sonido son las primeras que se ponen en movimiento. Posteriormente el movimiento se propaga a las partículas más alejadas de la fuente. De ésta forma, el tímpano se verá afectado con fluctuaciones regulares y pequeñas de la presión del aire.

Las fluctuaciones de la presión del aire se llaman "presión sonora" y esta última es susceptible de ser medida.

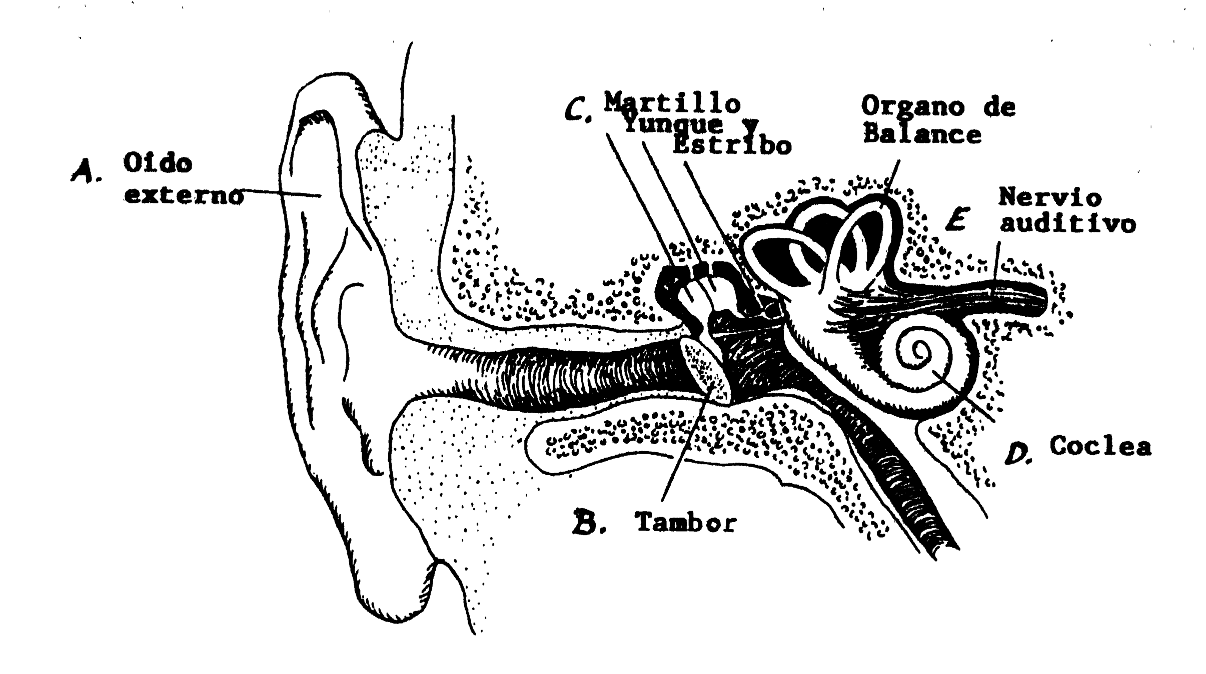


Figura 24. El oído humano

Para medir esta presión es escencial describir el nivel de sonido. La medición de la presión del sonido (Pascal, Pa), no da una idéa de como las variaciones del nivel son percibidas por el oído humano. La audición sigue una curva de intensidad logarítmica, hecho habitual en muchas otras sensaciones fisiológicas. Por lo tanto se ha establecido una unidad logarítmica: el decibel (dB).

El número de decibeles dá el nivel de presión sonora, comparado con un nivel de referencia, cero dB.

Como la escala es logarítmica, un sonido con una intensidad 10 veces más fuerte que el nivel de referencia (0 dB) es un sonido de 20 dB. A 100 dB la presión sonora es 100 000 (cien mil) veces más fuerte que el sonido audible más bajo (0 dB).

La escala logarítmica provoca problemas cuando se suman o restan diferentes niveles de presión sonora. Por ejemplo, si el número de fuentes de ruido se duplica, el nivel de presión va a subir en + 3 dB. Si el número aumenta 10 veces, el nivel de presión va a subir en + 10 dB. En consecuencia, si una máquina con un nivel de presión sonora de 70 dB se duplica en número, el nivel aumentará a 73 dB y no a 140 dB.

Sin importar cual sea el nivel de presión inicial del sonido, un cambio de 3 dB va a tener un efecto similar a aquel en que el oído humano percibe la magnitud del cambio. Un aumento de 10 dB, da la impresión subjetiva de aproximadamente una duplicación del nivel de presión sonora. Sin embargo, el volúmen es función tanto de la intensidad como de la frecuencia del sonido (número de vibraciones por segundo).

Frecuencia

El número de fluctuaciones por segundo de la presión de aire da el tono del sonido, y es expresado en Hertz Hz). (Antes se daba en ciclo/seg.)

Frecuencias entre 16-20 000 Hz son los rangos de audición normales. El oído humano en condiciones normales, puede detectar sonidos dentro de ese rango. Frecuencias bajo 20 Hz se conocen como infrasonido y sobre 20.000 Hz ultrasonido.

Normalmente, un sonido es una mezcla de muchas frecuencias y puede ser clasificado como de banda ancha (que incorpora una amplia gama de frecuencias) o de banda angosta (que incorpora sólo unas pocas frecuencias). La combinación de frecuencias se conoce como espectro del sonido. Un sonido de cierto volumen, es percibido en forma más suave por el oído humano cuando la frecuencia es baja.

Los niveles de presión sonora se miden en dB, y los niveles de sonido se miden en dB(A), dB(B) o dB(C). Los índices A,B y C indican para que frecuencias se ha medido el nivel de presión sonora. Esto es evaluado mediante el uso de un filtro en el instrumento de medición, filtrando de esta forma ciertas frecuencias. Cuando se mide ruido en los lugares de trabajo, e usa el filtro (A). El ruido se mide en una forma similar a cómo afecta el oído humano. Como se señaló anteriormente, el oído es menos sensible a ciertas frecuencias.

El volúmen en dB(A) y el efecto de algunos sonidos comunes sobre el ser humano se muestran en la Tabla 5.

Como se puede observar en la Tabla 5, el umbral para el dolor teniendo audición normal, está en el rango de los 110-130 dB. Sin embargo, el dolor no es una señal de advertencia que permita evitar el daño auditivo.

El nivel crítico para el daño auditivo, cuando se está expuesto por 8 horas al día por varios años, es de 80 dB(A). Exposiciones a niveles iguales o mas bajos a 80 dB(A) no llevarán a una pérdida de la audición. A un nivel estimado mayor de 80 dB(A), se espera un daño en la audición por exposición diaria de 8 horas o menos.

No es posible "acostumbrarse al ruido", en el sentido de que un alto nivel de ruido no va a ser nocivo en el largo plazo. Los oidos deben estar protegidos contra el ruido, de otro modo puede haber pérdida de la audición.

Efectos del Ruido en los Seres Humanos

El ruido puede afectar a los seres humanos en numerosas formas y no sólo en su capacidad auditiva. Los efectos se pueden dividir en tres grupos:

(a) efectos en la capacidad auditiva - efectos temporales o permanentes
(b) efectos en otras partes del cuerpo - efectos directos o indirectos
(c) efectos mentales o sociales - efectos en la seguridad y eficiencia.

(a) La pérdida de la audición depende de la intensidad del ruido, de su frecuencia y de la duración de la exposición

La pérdida auditiva es la diferencia entre el umbral de audición y la diferencia estandar de cero en cada frecuencia, según definición Standard Internacional ISO 389-1975. Audición disminuida se considera cuando la pérdida excede un criterio definido, comunmente 25dB, promediado de los niveles umbrales de 500, 1000 y 2000 Hz.

Cuando la pérdida auditiva es el resultado de exposición prolongada al ruido, las células ciliadas del oído interno han sido dañadas y la lesión es, en términos generales, irreversible.

La pérdida de la audición también puede ser el resultado de sonidos muy intensos o explosivos. En tales casos puede haber una ruptura del tímpano. Las estructuras del oído medio y el oído interno también pueden sufrir daño.

Tabla 5. Niveles de ruido, ejemplos de fuentes de ruido y el efecto en los seres humanos.

Niveles de ruido dB(A)	Ejemplos de fuente de ruido	Efectos en el hombre
0	-	Umbral de audición
10	Crujir de las hojas	
30	Susurro	
50	Conversación suave	
60	Conversación normal	
70	Automóvil privado	Enmascara la conversación
80	Grito fuerte - 1 metro	Umbral de incomodidad física
90	Sierra de bastidor	Daño en la audición (exposición de 8 hrs./día)
100-110	Motosierra	Daño de la audición (a 4 min-1 hr/día de exposición)
110-130	Máquina astilladora, avión a propulsión	Umbral de dolor para oídos normales
Sobre 130		Riesgo de daño mecánico

La pérdida de la audición también puede ser temporal; lo que se conoce como "cambio del umbral temporal" inducido por ruido. En este caso, una pérdida auditiva puede resultar de la exposición a ruidos intensos, pero la capacidad auditiva se recupera despues de un período de tiempo en silencio. La magnitud de la recuperación auditiva varía. Los factores que afectan la recuperación son las diferencias individuales y el tipo de exposición.

(b) Efectos en otras partes del cuerpo

En el reino animal, el sentido de la audición es un sentido "despierto". Esta función básica permanece en los seres humanos. El sentido acústico se agudiza cuando se está despierto.

Los test de laboratorio han demostrado que el ruido también afecta al sistema nervioso autónomo. Ejemplos de tales efectos son: aumento de la presión sanguínea, del pulso y de la tensión muscular y dilatación de las pupilas. Los intestinos y las glándulas endocrinas también se ven afectados. Estas reacciones están relacionadas con el stress. Son ejemplos de respuestas

reflejas que intentan preparar al organismo para enfrentar posibles peligros, estando alertas para pelear, escapar o defenderse. Estas reacciones están también influenciadas por factores culturales.

(c) Efectos mentales y sociales y efectos en la seguridad y la eficiencia

Además de las respuestas reflejas del sistema nervioso autónomo y de la pérdida de la audición, el ruido tiene otros efectos que son más difíciles de probar. Efectos tales como fatiga, aburrimiento, desordenes de salud inespecíficos y problemas de salud mental, también son influenciados por factores sociales, culturales y subjetivos que afectarán las reacciones individuales frente al mismo ruido. El nivel de sonido no es lo único importante, sino también las características y el contenido, es decir, si el sonido trae un mensaje, si es previsible o inesperado, si es un ruido permanente. Los ruidos con pequeñas fluctuaciones imperceptibles durante el período de exposición, son ruidos persistentes. Los ruidos no persistentes tienen variaciones significativas, por ejemplo los ruido fluctuantes, intermitentes o pulsátiles. El ruido pulsátil en especial (de muy corta duración, a un nivel significativamente sobre el ruido de fondo y separado por cortos intervalos) debe ser considerado como dañino.

Cuando el nivel de ruido interfiere la comunicación entre los compañeros de trabajo, se cae en el aislamiento social.

Las investigaciones han demostrado que una reducción del ruido, está acompañada normalmente de una disminución en los errores y de un aumento de la producción. Sin embargo, los efectos en la eficiencia son dificiles de medir y pueden variar según la situación y también por factores subjetivos incontrolables. Generalmente los ruidos son más molestos, incluso a niveles inferiores, cuando se realiza actividad mental, que cuando se realiza trabajo físico.

El ruido también puede interferir la comunicación verbal. Cuando los niveles de conversación exceden el nivel de ruido en 10 dB, no habrá interferencia. Cuando la diferencia es menor, la voz debe elevarse, lo que es cansador y puede llevar a malas interpretaciones. Cuando el nivel de ruido es tan alto que los gritos de advertencia o señales son enmascarados, pueden producirse accidentes.

Control de ruido

El principio general para el control del ruido, es que las medidas preventivas deben tenerse presentes desde la etapa de diseño de los lugares de trabajo incluyendo máquinas, herramientas y equipos. Corregir posteriormente, es por lo general más caro, menos eficiente y puede incluso provocar nuevos problemas en el proceso de producción.

Las siguientes son algunas formas de control:

Eliminar o minimizar la producción de ruido eligiendo métodos, diseños, equipos y materiales alternativos. (Usar una sierra de bastidor en lugar de motosierra cuando los árboles son de diámetro pequeño). Antes de comprar, deberían discutirse con los fabricantes los niveles requeridos de ruido.

Evitar la propagación, amplificación y reverberación del ruido. Muchas fuentes de ruido, tales como motores en funcionamiento no solo producen ruido que es conducido por el aire, sino que lo pueden transmitir por todo el edificio a través de diferentes vías. Tales fuentes de ruido deben ser instaladas con bases antivibraciones, separadas de las paredes y del piso. Cuando se planifica el diseño de los edificios, se debe tomar en cuenta la prevención de la propagación de los ruidos transmitidos por el aire y las estructuras, además de planificar los espacios y distribución de los lugares de trabajo. Por ejemplo, fuentes de ruido que son inevitables, pueden ser ubicadas en una pieza aislada o en un área en donde el número de trabajadores expuestos sea mínimo. La prevención de la propagación de ruido debe ser hecha cerca de la fuente. El ruido puede encerrarse parcial

o completamente. Barreras, recubrimientos o paneles que absorven ruido se pueden instalar en el techo para reducir en parte, su reflexión o efecto de eco.

Una persona que trabaja cerca de una fuente de ruido, es afectada principalmente por el ruido proveniente directamente de la fuente. Por lo tanto, la forma más eficiente de reducir el ruido es en la propia fuente.

Mantención adecuada de máquinarias y equipo también puede reducir considerablemente el nivel de ruido.

Cuando fallan todos los esfuerzos para controlar el ruido, ya sea usando técnicas y métodos alternativos, diseñando apropiadamente los edificios y equipos, instalando y manteniendo adecuadamente las maquinarias o cuando ninguno de estos métodos son aplicables, los trabajadores necesitan usar permanentemente protectores auditivos y el tiempo de exposición al ruido debe limitarse.

Las últimas dos alternativas son los únicos medios de protección para los operadores de motosierra. En la actualidad, todas las motosierras tienen un nivel de ruido que supera con creces los 85 dB(A). Es muy posible que esta situación se mantenga en el futuro próximo.

La duración de la exposición puede limitarse modificando la organización de las actividades y aplicando rotación en el trabajo. Se deberá mantener un ambiente silencioso durante los descansos y las horas de comida.

Audiometría - Medición de la audición:

Como ya se estableció, el oído humano es más sensible a niveles de sonido de ciertas frecuencias. Es más sensible en el rango de los 1000 - 4000 Hz. Esta es también la frecuencia más importante en la interpretación del lenguaje. Un factor crítico para interpretar el lenguaje es la percepción correcta de las consonantes. Los tonos de las consonantes tienen frecuencias más altas que los de las vocales, las cuales tienen tonalidades inferiores a los 1000 Hz.

El daño auditivo puede demorar entre 10 y 15 años en aparecer, a menos que éste haya sido causado, por ejemplo, por una explosión o el disparo de un rifle cerca del oído. En las primeras etapas de la sordera causada por ruido industrial, se afectan sólo las frecuencias más altas (en el rango de los 4000 Hz.). Aún cuando practicamente el individuo no percibe la pérdida de audición, ésta puede ser medida. Si la exposición diaria continúa, la pérdida progresiva llegará eventualmente a las frecuencias bajas críticas. Se producirán dificultades para entender una conversación en el rango de los 300 - 3000 Hz.

La técnica para medir la audición (cómo el oído y el cerebro perciben el ruido) se llama audiometría.

Los trabajadores expuestos diariamente a altos niveles de ruido, deberían ser sometidos en forma regular a exámenes audiométricos. El objetivo de los exámenes audiométricos es:

- identificar a los individuos que muestran signos de pérdida auditiva;
- tener una visión del estado de la audición del grupo de trabajadores y sus cambios en el tiempo;
- establecer la efectividad de las medidas de control del ruido.

Las mediciones audiométricas deberían ser de preferencia parte de un programa de control de ruido, e inclufr evaluaciones detalladas de todos los lugares de trabajo como también una medición de la dosis de ruido individual (dosimetría). Establecer las condiciones de ruido puede llevar a tomar diferentes medidas, tales como aplicar distintos métodos administrativos o de ingeniería, entregar protectores auditivos e información a los trabajadores expuestos.

3.2.3 Vibración

La vibración, al igual que el ruido, es la transmisión de energía mecánica desde fuentes oscilantes. Cuando se habla de "vibraciones", uno se refiere a oscilaciones de tal frecuencia y amplitud, que se perciben como una sensación.

La vibración se describe por su aceleración (m/seg2), su frecuencia (oscilaciones por segundo = Hertz (Hz)) y tipo de vibración, por ejemplo, vibraciones sinusoidales.

Las vibraciones transmitidas al cuerpo humano estan divididas por lo general en dos grupos: vibración de todo el cuerpo o vibraciones locales (principalmente vibraciones mano - brazo) dependiendo del punto de transmisión hacia el cuerpo y la frecuencia de la vibración. Sin embargo, a menudo es muy difícil establecer el límite entre los dos grupos.

Los efectos de las vibraciones en el hombre pueden variar, desde sentirse ligeramente mareado, hasta presentar severas lesiones físicas (espasmos vasculares, problemas de espalda). Los problemas pueden empezar incluso después de cortos períodos de exposición.

Las vibraciones, con sus diferentes frecuencias, causan un fenómeno de resonancia en distintas partes del cuerpo.

Vibraciones de todo el cuerpo

A altas frecuencias las vibraciones causan los problemas más severos. Estos, a menudo se agrupan de la siguiente forma:

- malestar (físico y/o psicológico)
- alteraciones de las capacidades funcionales
- lesiones (reversibles y/o irreversibles).

Además de los desordenes fisiológicos, las vibraciones pueden determinar cansancio y bajo rendimiento en el trabajo.

La naturaleza y magnitud de los efectos depende principalmente de la frecuencia, de la intensidad y dirección de las vibraciones, de la duración de la exposición, de la postura y de la parte del cuerpo en contacto con la fuente de vibración.

Vibraciones de todo el cuerpo pueden afectar a una persona que esté sentada a través de los glúteos, por ejemplo, mientras se opera un tractor. Esto también ocurre cuando la persona está de pié en el suelo o sobre una base que vibra, por ejemplo, en un aserradero.

Las vibraciones entre 1 y 20 Hz son especialmente cansadoras y molestas y estas son las frecuencias dominantes en los vehículos y la industria.

La vibración pasará a través de todo el cuerpo, casi sin disminución de la intensidad, sin importar el punto de aplicación de la vibración en el cuerpo. Las frecuencias de 4 a 5 Hz y de 8 a 12 Hz, también causan un fenómeno de resonancia, lo que las hace especialmente nocivas.

En la industria forestal, los operadores de máquinas se quejan frecuentemente de problemas de cuello y espalda en relación a las vibraciones de todo el cuerpo. Otras quejas comunes son dolor en el pecho y el estómago, calambres musculares y dificultades respiratorias.

La exposición a vibraciones de todo el cuerpo, también afecta el sistema nervioso central y puede alterar los procesos metabólicos aumentando las pérdidas de energía del organismo. Altos niveles de vibraciones de todo el cuerpo también pueden dañar organos internos. Incluso la visión puede ser afectada.

Vibraciones mano-brazo

Las vibraciones mano-brazo son vibraciones de alta frecuencia, transmitidas al trabajador desde herramientas accionadas por motor hacia la mano. En el trabajo forestal, ésto se refiere a motosierras.

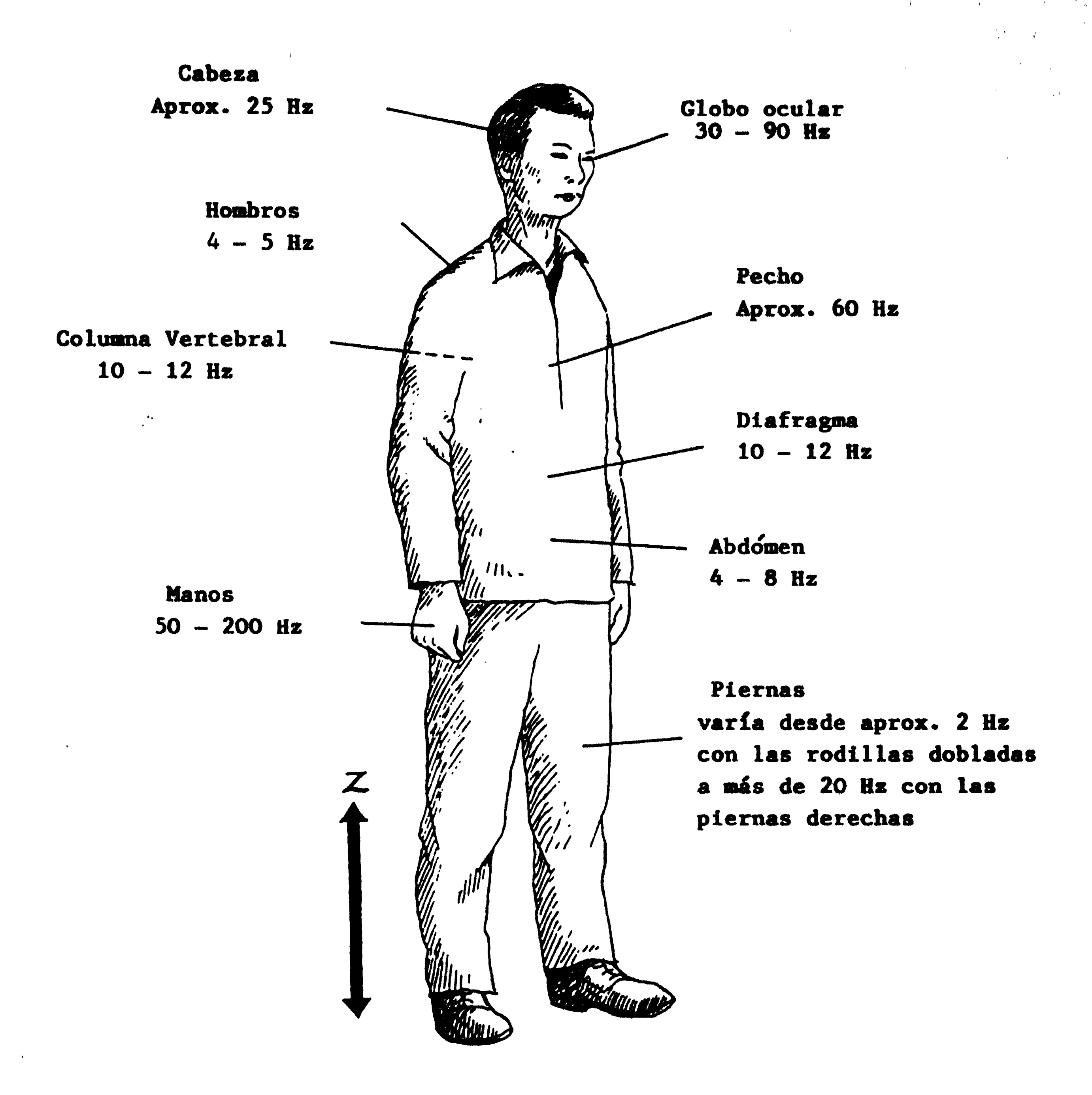


Figura 25. Frecuencias para la resonancia en distintas partes del cuerpo en dirección Z

Las vibraciones afectan el sentido del tacto de los dedos y manos. El fenómeno se conoce como "dedos blancos inducidos por vibración" (VWF), con síntomas similares al fenómeno de Raynaud y a la enfermedad traumática vasosespástica (ETV).

Los pequeños e intrincados capilares de la piel se contraen y la sangre no puede circular. Esto determina la decoloración de los dedos y puede también dar como resultado una pérdida temporal del sentido del tacto. Otro efecto de las vibraciones son las lesiones en los nervios. Esto se manifestará como una sensación de adormecimiento y hormigueo, por lo general en la noche. Los huesos, articulaciones e incluso los músculos se pueden ver afectados. Las lesiones aparecen como pequeños huecos en los huesos de los dedos y las lesiones de las articulaciones aparecen como inflamación. Por lo general, pasarán varios años antes de que aparezcan los daños.

Los síntomas iniciales son triviales, comenzando con hormigueo y/o adormecimiento en la punta de los dedos. Posteriormente se produce emblanquecimiento, adormecimiento y dolor en uno o más dedos, especialmente durante el tiempo frío. En las etapas más tardías estos ataques ocurrirán frecuentemente, incluso cuando no hace frío.

Durante las últimas etapas, estos episodios se presentan acompañados por una reducción en la habilidad para sostener y manejar objetos, tales como una herramienta o el volante de un automóvil. La mayoría de las personas que llegan a las últimas etapas deben dejar cualquier trabajo o actividad que involucre herramientas manuales vibradoras. En casos extremos puede producirse ulceración de las puntas de los dedos, algunas veces acompañada de gangrena.

Generalmente, el primer síntoma de dedos blancos ocurre después de exposiciónes regulares a vibraciones, por períodos prolongados de tiempo (desde semanas a muchos años). Las investigaciones muestran grandes diferencias individuales en la sensibilidad. También se ha observado que el hábito de fumar puede tener inluencia.

Estos síntomas pueden graduarse de acuerdo a una escala, que se ilustra a continuación, asociada a los síntomas del fenómeno de Raynaud, según Taylor y Palmear (1975).

Combatiendo las vibraciones

Como en el caso del ruido, la prevención de los efectos dañinos de las vibraciones incluye diferentes medidas, las que son principalmente técnicas y organizacionales.

El primer paso para la solución del problema, debería estár dirigido a la eliminación de las vibraciones, por ejemplo, eligiendo métodos alternativos y máquinas o herramientas que no generen vibraciones.

Cuando ésto no es posible, se debería intentar una reducción de la fuente de vibración, por ejemplo, tratando de rediseñar o de efectuar una mejor mantención de la herramienta o máquina.

Otra alternativa es evitar que las vibraciones sean transmitidas de la máquina o herramienta al hombre, ya sea mediante control remoto, por absorción o cortando la vibración. La vibración que es transmitida al trabajador, puede ser reducida con diferentes sistemas de absorción. En el caso de las motosierras, los elementos absorventes (gomas) se ponen entre la máquina y el mango. Además, los mangos deben estar recubiertos con goma.

Aún en los casos en que se han tomado medidas para reducir las vibraciones en la fuente de transmisión al hombre, puede haber necesidad de usar equipo de protección personal.

El equipo de protección personal, como por ejemplo los guantes (de buena calidad), se puede considerar como un elemento aislante, pero insuficiente, entre las manos del trabajador y el mango de las herramientas. En un clíma frío, es importante mantener las manos calientes y secas. (En algunas motosierras que se usan en climas fríos, los gases de la combustión se hacen pasar por los mangos para mantener las manos calientes.)

ETAPA VWF	CONDICION DE LOS DEDOS	TRABAJO E INTERFERENCIA
O	Sin blanqueo de dedos	No hay quejas
O_t	Hormigueo intermitente	No interfiere con las actividades
O^n	Adormecimiento intermitente	No interfiere con las actividades
1	Blanqueamiento de una o más puntas de los dedos con o sin hormigueo y adormecimiento	No interfiere con las actividades
2	Blanqueamiento de uno o más dedos con adormecimiento. Generalmente restringida al invierno.	Ligera interferencia con las actividades caseras y sociales. Sin interferencia en el trabajo.
3	Blanquéo extenso. Episodios frecuentes. Invierno y también verano.	Interferencia definitiva con el trabajo, en el hogar y en las actividades sociales. sociales.
4	Blanquéo extensivo a la mayoría de los dedos, episodios frecuente en verano e invierno.	Cambio de ocupación para evitar exposición a vibraciones, por la severidad de los síntomas.

Hay evidencias, respecto a que la introducción de motosierras con sistemas anti- vibración, ha mejorado notablemente la situación. Sin embargo, ninguna motosierra disponible en la actualidad (1987), se puede clasificar como "segura" en lo que a "Dedos Blancos inducidos por Vibración" (VWF) se refiere. Por esta razón, pero también por la naturaleza de la enfermedad, las vibraciones mano-brazo continuarán siendo un problema para muchos operadores de motosierras.

La enfermedad de los Dedos Blancos se conoce desde hace décadas en los países industrializados y de climas templados. En contraste, no hay información respecto a si los operadores de motosierra en los trópicos sufren la enfermedad. Como se sabe que el frío produce el problema de VWF, la enfermedad se ha considerado como un problema particular de los países de clima frío. Sin embargo, un estudio realizado en Filipinas (1984/85) reveló que este problema también se dá en países tropicales.

Debido al riesgo de que las medidas preventivas, incluyendo los elementos absorventes y guantes, sean insuficientes, puede ser necesario aplicar un límite diario de exposición. Esto ya se ha introducido en algunos países como Japón, Holanda y Checoslovaquia. Al aplicar estos límites puede ser necesario cambiar las rutinas de trabajo e introducir rotación de funciones, para disminuír el tiempo de exposición.

Cuando se va a contratar a alguien en un trabajo donde va a estar expuesto a vibraciones, se le debería proporcionar información acerca de los riesgos. Como otra medida de prevención, se debería también efectuar seguimientos regulares.

Algunas advertencias para los usuarios de máquinas que vibran:

- Usar guantes (y mantener las manos calientes y secas en climas fríos).
- Dejar que la herramienta haga el trabajo afirmandola sin apretar en exceso y sin perder el control de los movimientos de ella. Por ejemplo, la motosierra debe descansar lo más posible en el tronco.
- Evitar o disminuír el consumo de tabaco, ya que la nicotina va a disminuír el flujo sanguíneo a las manos y dedos, haciendo peor el problema.
- Buscar asistencia médica si se presentan episodios de dedos blancos o azulados y si hay períodos largos de sensación de hormigueo o adormecimiento de los dedos.
- Informar al supervisor de cualquier vibración anormal.

3.2.4 Substancias nocivas: productos químicos,solventes, gases, humo y polvo.

En esta sección se analizará cómo las substancias nocivas, presentes en el ambiente de trabajo, pueden afectar al hombre. Ejemplos de tales substancias son los productos químicos, solventes, gases, humo, vapores y polvo. Cada día se introducen nuevas substancias en los lugares de trabajo. En muchos casos ni siquiera se ha evaluado si es que son o no dañinas. Muy a menudo, las investigaciones empiezan después que los trabajadores muestran síntomas de enfermedad. Por esta razón, todas estas substancias deberían ser manejadas con el máximo cuidado, teniendo siempre presente que ellas pueden ser nocivas.

Cuando el cuerpo es expuesto a substancias dañinas, por períodos de tiempo prolongados o cuando la concentración es muy alta, la capacidad del cuerpo de eliminarlos será insuficiente.

Los efectos pueden ser agudos (desaparecer después de cierto período de tiempo) o crónico (persistente). Síntomas comunes de efectos agudos son dolor de cabeza, mareos y vómitos. Esto puede ocurrir cuando se usan varios solventes. La exposición a los solventes también puede tener efectos crónicos en el sistema nervioso, causando fatiga excesiva y deterioro del tiempo de reacción y de la capacidad de memorización. Cantidades mayores de solventes se almacenarán en el cerebro, por ejemplo cuando:

. la concentración en el aire es alta
. la carga física de trabajo es alta (aumenta el volumen de aire respirado)
. el solvente difunde en el aire rápidamente
. el tiempo de exposición es largo.

Como se ilustra en la Figura 26, hay tres formas en que una substancia peligrosa puede entrar al organismo.

- puede ser absorvida a través de la piel
- puede ser inhalada
- puede ser ingerida.

Las substancias pueden tener un efecto local o sistémico (orgánico), lo que ocurre cuando la substancia es difundida por la sangre a través del cuerpo, con lo que se pueden afectar otros órganos.

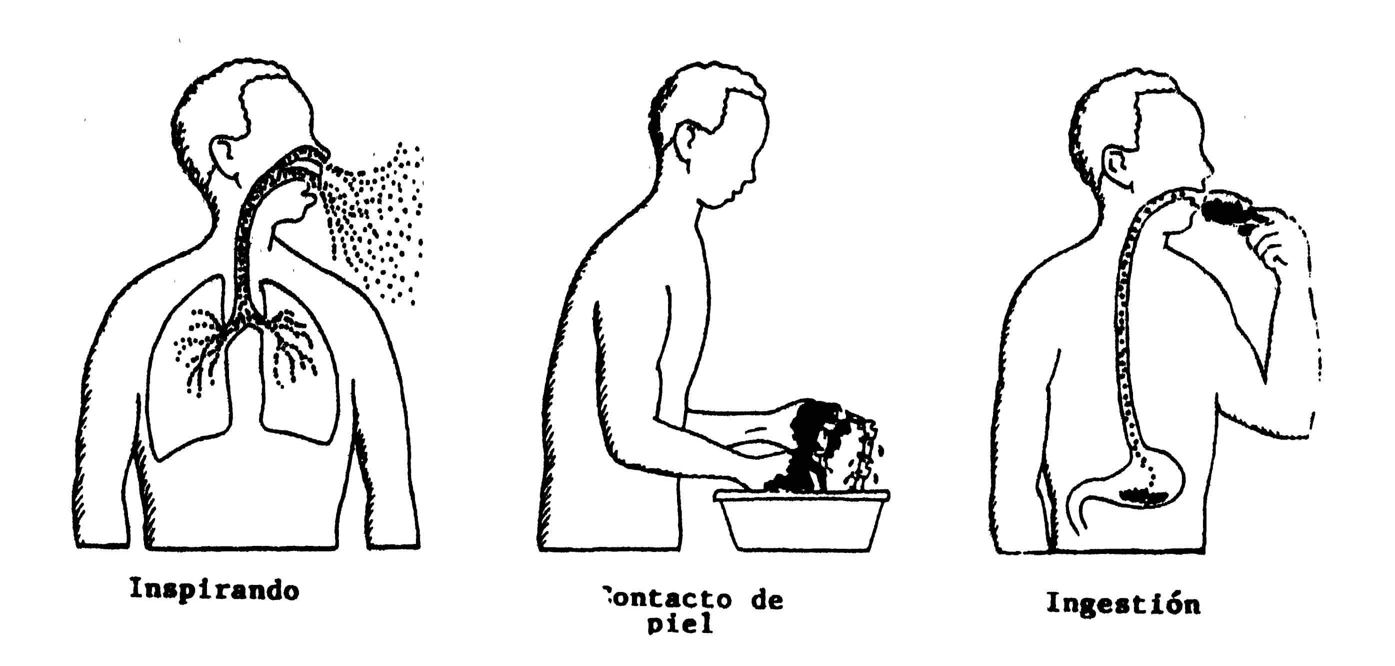


Figura 26. Tres formas diferentes en que los productos químicos pueden producir daño.

Contacto con la piel
El contacto directo con la piel de substancias corrosivas, tales como ácido o amoníaco pueden producir lesiones cáusticas. En tal situación, la piel debe lavarse inmediatamente con mucha agua. Otras substancias pueden no causar reacciones tan rápidas. Por ejemplo, si la piel es expuesta a solventes, detergentes o refrigerantes por algún tiempo, se producirá irritación y eczema no alérgico. La piel se enrojece y pica. Se puede poner escamosa, también se pueden producir ampollas y lesiones. El eczema puede desaparecer si se trata adecuadamente o si la piel deja de exponerse al irritante. El proceso de cicatrización puede tomar largo tiempo, hasta varios meses.

Algunas personas adquieren hipersensibilidad a ciertas substancias. Sólo después de un corto período de exposición (algunas semanas) o después de muchos años, se desarrolla un eczema alérgico. Una vez que éste se desarrolla, la persona lo presentará siempre que se exponga a esa substancia en particular, incluso cuando la cantidad sea pequeña. Uno no puede decir quién va a tener eczema ni en cuanto tiempo lo va a desarrollar. Las substancias que pueden causar eczema alérgico son: Cromo (se encuentra por ejemplo en el cemento, cuero y agentes anti-óxido), níquel (se puede encontrar en muchos objetos como llaves, herramientas y monedas que son enchapadas en niquel) y cobalto (en detergentes y pigmentos de colores).

Si el eczema es de tipo alérgico, el trabajador, de ninguna manera deberá exponerse a las substancias nocivas. Si no es eczema alérgico, puede ser suficiente el uso de equipo protector.

La goma no debe utilizarse para protecciones faciales ni para guantes ya que dicho material a menudo causa eczema alérgico. No así los guantes plásticos.

En los lugares de trabajo donde se usan substancias que causan eczema alérgico, es importante contar con las condiciones y elementos para lavarse y limpiar el equipo protector despues que éste ha sido usado.

Inhalación
Como se describió en la Sección 2.1, los pulmones incorporan oxígeno y lo transfieren a la sangre.

Cuando en el aire hay substancias tóxicas como gases, humo y polvo, estas también se respiran.

El efecto puede ser local (que afecta sólo a los pulmones) o sistémico/orgánico, que se presenta cuando las substancias difunden a otros organos con la sangre.

El polvo, que es un problema común en las industrias que trabajan con madera, puede producir directamente, sólo efectos locales. Sin embargo, algunas veces, hay otras substancias en el polvo que pueden entrar a la sangre y causar efectos orgánicos. Algunas especies de maderas, especialmente en los trópicos, pueden causar reacciones alérgicas de los pulmones, con tos y dificultades respiratorias, similares a los síntomas del asma y fiebre de heno.

Mientras más pequeñas son las partículas de polvo, más peligrosas. Sólo el polvo muy fino puede penetrar y permanecer en los sacos aéreos en los pulmones. También es más difícil protegerse de las partículas más pequeñas. No son tan irritantes como las partículas más grandes y la persona no se da cuenta de que las está inhalando. Por esta razón los equipos de protección respiratoria deben ser de óptima calidad.

La bronquitis crónica puede ser el resultado de trabajar en un ambiente polvoriento. La víctima sufrirá fuerte tos en las mañanas. Si la persona además fuma, el problema puede ser muy severo. Como regla general, las substancias dañinas, son peores, cuando están en combinación con el hábito de fumar.

Otras substancias peligrosas en el aire, son los gases nocivos como, por ejemplo, el amoníaco y los vapores de ácidos, que pueden ser irritantes y producir tos. También pueden afectar los ojos.

Ingestión

La tercera forma en que una substancia puede ingresar al cuerpo humano es a través de la boca. Substancias peligrosas manipuladas por el trabajador y que quedan en las manos, pueden entrar al organismo cuando se come o se fuma. Se debe poner énfasis en la higiene personal y otorgar facilidades para que las personas puedan lavarse.

Algunos tipos de substancias dañinas

Hasta el momento, la discusión se ha centrado en como puede el trabajador verse afectado por una substancia. Se ha descrito cuando el efecto es agudo o crónico, si es local o sistémico/orgánico y cómo una substancia puede incorporarse al organismo (a través de la piel, pulmones o boca).

Para ayudar a reconocer los riesgos en el lugar de trabajo, esta sección se dedicará a la descripción de substancias nocivas y algunas de sus características. Las substancias pueden dividirse en tres grupos principales:

1) substancias nocivas suspendidas en el aire: polvo, humo y gases;
2) líquidos, aceites y vapores:solventes, ácidos y bases;
3) metales: níquel, cromo y plomo.

En el bosque y en las industrias procesadoras de madera, la mayoría de las substancias dañinas se encuentran en los grupos 1) y 2), como líquidos, polvos, aceites, gases de combustión y vapores. El grupo 3) no está cubierto en esta publicación.

1) Substancias dañinas suspendidas en el aire: polvo, humo y gases

Como ya se mencionó, el cuerpo humano puede, en cierta medida, protegerse contra el daño causado por estos elementos. Esta capacidad depende del tamaño, la naturaleza y la concentración de las partículas en el aire como también del tiempo de exposición.

Si las partículas no son muy pequeñas, pueden ser rechazadas o filtradas en la nariz ó en los bronquios.

Algunas partículas son de naturaleza muy peligrosa y pueden causar un daño grave a los órganos internos. Este es el caso de algunos metales y aleaciones como, por ejemplo, el plomo y el cromo. Tanto la concentración de substancias en el aire, como el tiempo de exposición al aire contaminado, son a menudo factores decisivos.

Polvo

En las industrias madereras, la principal partícula aérea que causa problemas de salud es el aserrín, que puede ser de diferentes tamaños y corresponder a distintas especies. El polvo puede causar reacciones alérgicas, efectos tóxicos, enfermedades respiratorias y cancer. Una discusión más detallada sobre el polvo como un peligro para la salud, se encontrará en la sección 6.7 "Procesamiento de madera".

Gases

Los gases pueden afectar al cuerpo de diferentes maneras. Algunos gases irritan los órganos respiratorios o tienen un efecto corrosivo-irritante. Otros gases son transportados por la sangre y afectan a varios órganos internos. Cuando se respiran, algunos gases dan una señal de advertencia por su olor fuerte y por la irritación que producen. Otros gases no tienen ni olor ni color. Estos últimos son especialmente insidiosos, ya que gradualmente disminuyen la conciencia de peligro. Uno de estos gases es el monóxido de carbono, proveniente del escape de los gases de vehículos motorizados y motosierras. Cuando se está expuesto a estos gases en condiciones normales en exteriores, con cantidades ilimitadas de aire fresco, el trabajador no se ve muy afectado. Bajo ciertas circunstancias, como cuando se usa una motosierra en un bosque muy denso, con una velocidad del aire muy baja o en nieves profundas, existe riesgo de que se alcance altas concentraciones, lo que causa efectos tales como dolor de cabeza y mareos.

En los gases de la combustion de la motosierra también hay otras substancias que pueden afectar al trabajador. No todas las substancias ni los efectos se conocen completamente. También los gases del aceite de la cadena, contienen substancias nocivas, cuando son inhaladas por los operadores de motosierras.

2) Líquidos, aceites y vapores

En muchos lugares de trabajo, incluidos el bosque y las industrias forestales se usan solventes por su capacidad para destruír y disolver grasas. El solvente se evapora y los vapores son inhalados. Debido a la capacidad del solvente de ser disuelto en o de disolver otras substancias, éste puede también disolverse en la sangre. De esta forma puede ser transportado a distintos órganos. Especialmente el cerebro y el sistema nervioso central, que poseen una alta cantidad de grasas, atraen a los solventes que disuelven las grasas. Los síntomas son mareos, dolores de cabeza, cansancio y disminución de la habilidad para comprender y para reaccionar rápido. Todos estos síntomas pueden ser factores que aumentan el riesgo de accidentes.

Los solventes de baja viscosidad son más peligrosos, porque difunden rápidamente en ambientes cerrados. Mientras más alta sea la concentración en el aire, más altos serán los riesgos, los que aumentarán con el tiempo.

Un trabajo físico pesado que lleve a un aumento del volumen de aire respirado, también aumentará el riesgo de lesiones.

Los solventes ingresan al organismo de diferentes maneras (ver Figura 27).

Otras substancias nocivas que pertenecen a este grupo (2) son los ácidos y las bases. Son de naturaleza corrosiva y pueden dañar la piel y los ojos por contacto directo. También pueden causar lesiones en los pulmones cuando se respiran en forma de vapor.

En la industria forestal un gran número de aceites diferentes, tales como aceites hidráulicos, se utilizan para engrasar y otros propósitos. El aceite puede entrar al organismo cuando se

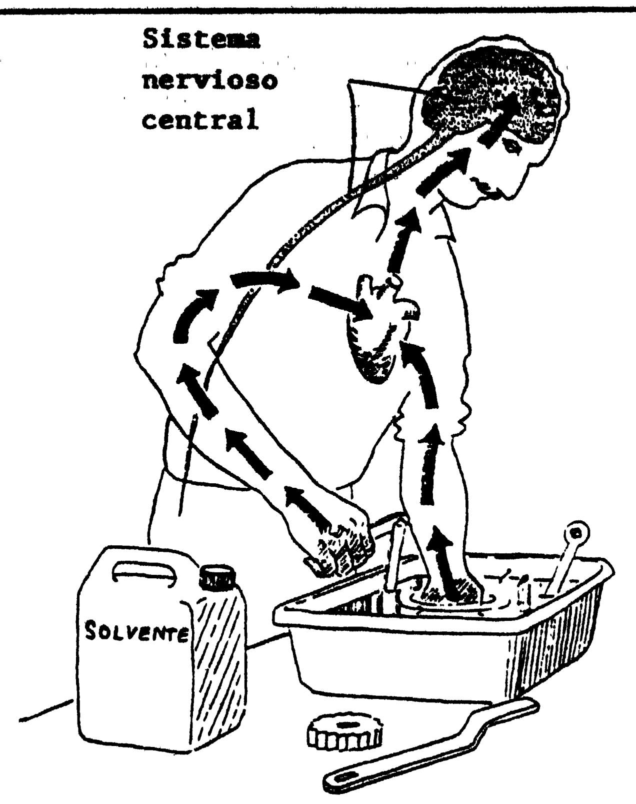


Figura 27. Los solventes no sólo entran al organismo a través de los pulmones. También pueden entrar por las células de la piel.

respira en forma de vapor o humo, por ingestión cuando la higiene personal es pobre y por contacto directo con la piel. Los aceites pueden causar diversas lesiones en los pulmones y en la piel. Entre ellas, eczemas, alergias y cancer. También los trabajadores forestales que usan motosierras, tractores y otras maquinarias, están expuestos a diferentes tipos de aceites. A los trabajadores que realizan actividades de reparación y servicios, les resulta particularmente difícil protegerse. Por esta razón, muchos desarrollan eczemas y alergias.

Existen razones fundadas para evitar el contacto con aceites. En muchos lugares de trabajo, es posible usar aceites menos dañinos que los que se emplean en la actualidad. Los lugares de trabajo, las máquinas, los métodos de trabajo y la ventilación deberían ser modificados de manera tal que se evite cualquier contacto innecesario con los aceites. El trabajador no debería ponerse jamás trapos empapados en aceite en los bolsillos. Los lugares para lavarse deberían estar en un lugar de facil acceso y los trabajadores deberían estar informados acerca de la necesidad de lavarse manos y brazos antes de las comidas o de fumar y cada vez que tengan aceite en la piel. Cuando se está en contacto con aceite, cualquier herida o corte deber ser atendido lo más pronto posible para evitar las inflamaciones.

Hay otras substancias químicas que se emplean en la actividad forestal, tales como pesticidas, que cumplen funciones de insecticidas, herbicidas y fungicidas. Los pesticidas se usan a menudo en los viveros forestales, para el tratamiento de las plántulas, en el tratamiento de las semillas y en la conservación de madera descortezada.

En el trabajo forestal, los pesticidas se usan habitualmente diluidos en agua o en forma de "spray" en polvo. A menudo los métodos de aplicación son manuales, empleandose diferentes sistemas portatiles para transportar el pesticida, que el trabajador generalmente lleva en la espalda. (También es posible aplicar los pesticidas desde aviones o con tractores). Cuando se

usan métodos manuales, la exposición ocurre principalmente por el tracto respiratorio (los pulmones), pero a veces, también a través de la piel. El empleo de tractores generalmente reduce la exposición.

Los trabajadores que manipulan pesticidas, pueden estár expuestos a altas concentraciones. Algunos ejemplos de situaciones de alto riesgo son: pesar y mezclar los pesticidas y llenar los rociadores. En tales casos el trabajador estará expuesto a polvos y salpicaduras. Durante la aplicación, el riesgo de inhalación de vapores y de salpicaduras en la piel es alto. Aún cuando se use equipo de protección, los pesticidas pueden penetrar la ropa. Cuando se usan rociadores portátiles, los trabajadores están muy cerca de estas peligrosas substancias. Es muy importante que se emplee un método correcto de aplicación ya que esto reduce el riesgo considerablemente.

Como se mencionó antes, los pesticidas también pueden ser distribuidos en forma de polvo. Este puede entrar al cuerpo por los pulmones. Si estos productos químicos se fabrican en forma de gránulos, "calugas" o "pellets", los riesgos de inhalación se reducen notoriamente.

Muchos pesticidas son ligeramente toxicos. Se sabe que el riesgo de envenenamiento agudo es muy alto con algunos pesticidas. Ellos también pueden causar síntomas alérgicos en la piel, como también irritación de las membranas mucosas. El conocimiento de los efectos a largo plazo, tales como el cancer o las alteraciones genéticas, es todavía insuficiente. Sin embargo, las observaciones experimentales realizadas para determinar si los pesticidas dañan al feto o afectan el embarazo, llaman a la cautela. Como muchos de los trabajadores empleados en viveros y para efectuar plantaciones son mujeres, es recomendable evitar que las mujeres embarazadas y las que se encuentren amamantando estén expuestas.

Medidas de prevención

A nivel nacional

Algunos países, tales como Estados Unidos, la Union Soviética y la mayoría de los países Europeos, han aceptado límites máximos para la exposición a productos químicos durante la vida laboral. No está permitido que la concentración de una substancia peligrosa en el aire exceda los límites permisibles. El uso de algunos productos químicos de alto riesgo, como por ejemplo el DDT, está totalmente prohibido.

Mientras más peligrosa es una substancia, más bajos son los límites permisibles. De acuerdo a investigaciones científicas, si estos "umbrales de referencia" (TLV) se exceden, hay grandes riesgos para la salud del trabajador.

Debería ser responsabilidad a nivel nacional:
- seguir el desarrollo de los productos químicos que se usan en la vida laboral;
- controlar a los fabricantes, importadores y otros proveedores de substancias peligrosas que se usan en el país;
- desarrollar y difundir un registro de los productos químicos y otras substancias peligrosas que se usan en el país;
- investigar y documentar los riesgos de estos productos para la salud y el ambiente;
- proporcionar información a los usuarios finales sobre el riesgo de las substancias químicas peligrosas.

La información escencial para los usuarios debería contener:
- nombre comercial del producto;
- clasificación de acuerdo al peligro que encierra el producto;
- riesgos para la salud a corto y largo plazo;

- medidas preventivas;
- equipo de protección personal a usar;
- medidas a tomar en caso de emergencias o accidentes, por ejemplo, fuego;
- manipulación de desechos;
- nombre y concentración de la substancia activa;

- nombre y dirección del proveedor o importador que tiene la responsabilidad por el contenido del producto.

A nivel de empresa

Los trabajadores que manipulan productos químicos u otras substancias peligrosas deberían recibir información acerca de:

- riesgos para la salud;
- como protegerse, por ejemplo, que vestuario y equipo de protección usar, como usarlo y como mantenerlo limpio;
- que hacer en caso de accidente o emergencia;
- como almanecer y transportar estas substancias;
- como eliminar los desechos.

Ademas de la información individual, que debe ser entregada en forma verbal y escrita (en un lenguaje simple y con ilustraciones), debería también haber información en los lugares de trabajo, fácilmente visible, como por ejemplo posters y panfletos.

Los lugares de trabajo deben estár equipados con todos los elementos técnicos necesarios para eliminar o reducir los riesgos, tales como ventilación apropiada, lugares para lavarse y servicio médico. El trabajador deberá disponer también de elementos de protección personal, como guantes, zapatos, pecheras y protección respiratoria.

No hay duda, que la primera y más importante acción es averiguar si la substancia peligrosa puede ser reemplazada por otra menos dañina.

3.2.5 Ventilación y corrientes de aire

La ventilación y las corrientes de aire no son problema en las actividades forestales normales efectuadas en exteriores. Sin embargo, pueden ser un problema, por ejemplo, en las industrias procesadoras de madera o en cabinas de tractores. Por esta razón, esta sección tratará sobre factores tecnológicos. El clima exterior fue analizado en la Sección 3.1 "Factores Biológicos y Físicos".

Ventilación

La razón primordial para ventilar un lugar de trabajo es asegurar que el aire de la pieza sea de tal calidad, que evite cualquier efecto adverso en la salud, bienestar o capacidad de trabajo de la población laboral. La composición del aire en una habitación es afectada por el número de personas que la ocupan y por las actividades y procesos que se desarrollan en ella.

Por ejemplo, el ser humano consume oxígeno, evapora humedad y también puede propagar bacterias al aire desde sus vías aéreas, cuando estornuda, tose o habla; también desde la piel, cabellos y ropa.

Otras fuentes de contaminación del aire son los procesos químicos y físicos que se llevan a cabo en la habitación. Estos procesos son determinantes para decidir el tipo de ventilación y la forma en que ésta debe ser diseñada.

Las grandes ventanas de vidrio que enfrentan el sol pueden agregar calor a la habitación, al extremo que la ventilación puede ser necesaria para enfriar el aire. Cuando se ventila una habitación, se le introduce suficiente aire fresco para diluir el aire contaminado o caliente.

La ventilación se puede obtener mediante el movimiento del aire, usando las diferencias de temperatura externa e interna y la fuerza propulsora del viento. Por lo tanto, la ventilación varía con el clima. Durante el verano o en un clima cálido, los efectos del viento son decisivos. Cuando se construye un edificio, se debe considerar la dirección del viento para determinar que partes de el deben quedar expuestas al viento. Se pueden emplear diversos diseños para hacer uso de las corrientes naturales. A menudo se emplean canales en el techo.

La ventilación también puede obtenerse con ventiladores mecánicos para aspirar o expeler el aire. Es posible entonces tener extracción local. De esta forma, los contaminantes son atrapados, en el momento de ser liberados, por las corrientes de aire que se mueven hacia el sistema de extracción. Esto a menudo es una necesidad en las industrias que usan substancias tóxicas. El sistema de extracción debe ser revisado periódicamente (semanalmente o con mayor frecuencia) y la mantención debe ser hecha por alguien que conozca muy bien cómo funciona. Es frecuente que los sistemas sin la mantención adecuada se deterioren a tal punto, que sólo den una falsa sensación de seguridad.

Corrientes de aire

Corriente de aire puede definirse como la sensación de una persona de enfriamiento desigual provocado por la velocidad del aire y/o intercambio de radiación con el ambiente. Si el sistema de ventilación ha sido ajustado en forma incorrecta y el aire que pasa a través de la pieza es demasiado rápido, se producirá una corriente de aire.

Ventanas y paredes frías pueden también causar corrientes de aire. El aire que se enfría por contacto con ellas, baja y al mismo tiempo, empuja hacia arriba el aire adyacente. Las corrientes resultantes pueden causar incomodidad.

Además de ser desagradables, las corrientes de aire pueden causar rigidez muscular, dolores reumáticos y problemas similares.

Cuando se realiza trabajo físico pesado, la velocidad del aire asegura una disminución del stress calórico en el cuerpo. En la Tabla 6, abajo, se muestra la relación aceptable entre la velocidad del aire y la temperatura.

En realidad esta relación depende también del tipo de trabajo que se realice

Tabla 6. Relación entre la velocidad y temperatura del aire.

Velocidad del aire (m/seg)	0	0.2	0.4	0.6
Temperatura del aire (°C) (a 50% de humedad)	20	21	22.5	24-26

3.2.6. Iluminación

En la mayoría de las operaciones forestales, las condiciones de iluminación son suficientes. Sin embargo, hay situaciones en que la luz del día no basta. Por ejemplo, en una selva muy densa, donde casi no llega luz de día al suelo.

Las malas condiciones de iluminación son comunes en las industrias de procesamiento de madera. La mala iluminación y la poca visibilidad, aumentan el riesgo de accidentes y reducen la productividad. También generan fatiga, dolor de cabeza, dolor e irritación de los ojos, stress, posturas de trabajo incómodas y disminución de la capacidad de enfoque visual.

Hay tres factores decisivos en la visión, estos son la luz (artificial o natural), el objeto y la forma en que éste refleja la luz y los colores y, por supuesto, el ojo y su capacidad de ver luz, obscuridad, color, etc. Estos tres factores interactúan en un sistema.

El ojo

A menudo se compara el ojo con una cámara. Cuando la cantidad de luz varía, el ojoe ajusta. La pupila se cierra cuando hay más luz y se abre cuando está más obscuro, para permitir el paso de mayor cantidad de luz hacia el ojo. La pupila puede ser comparada con el diafragma de la cámara fotográfica. Esta habilidad del ojo de ajustarse se llama adaptación. La habilidad de ver en la obscuridad declina con el envejecimiento, debido a que la máxima apertura de la pupila disminuye con la edad.

El ojo tiene una gran habilidad para enfocar objetos a diferentes distancias. Esta capacidad se llama acomodación y también declina con la edad. La acomodación y la disminución de la adaptación de las personas mayores, hace especialmente importante el mejorar las condiciones de iluminación de manera de alcanzar los requerimientos individuales de cada uno. Incluso en los jovenes, los ojos se cansan si son forzados a cambiar su foco en forma rápida y frecuente a objetos ubicados a distintas distancias.

Cuando el ojo tiene que mirar directamente a una luz que es más brillante que la luz a la está ajustado, se produce encandilamiento. El encandilamiento también puede ser causado por luz indirecta, por ejemplo, cuando la luz es reflejada desde una superficie pulida, como un vidrio o una superficie muy brillante. El fenómeno también puede ocurrir cuando la diferencia (contraste) entre la luz y la obscuridad es muy grande.

El encandilamiento dificulta la visión e irrita los ojos. Este es un problema común y al mismo tiempo difícil de solucionar. Por lo tanto, es uno de los problemas más complejos relacionados con la iluminación.

Algunas de las medidas que se pueden tomar para evitar el encandilamiento son: poner pantallas en las lámparas ubicadas directamente en el campo de visión; pintar los techos y superficies alrededor de las ventanas con colores brillantes; evitar superficies resplandecientes.

Requerimientos de iluminación

Hay numerosos factores que considerar cuando se planifica la iluminación de un lugar de trabajo. Los requerimientos de iluminación dependen de la naturaleza del trabajo (se requiere menos iluminación en un aserradero que en una sala de operaciones), del contraste entre el objeto y el entorno, de los colores del techo, paredes y máquinas, de la distancia del objeto, de la visión del trabajador, etc. Se sabe muy bien que las condiciones de iluminación tienen un gran impacto en

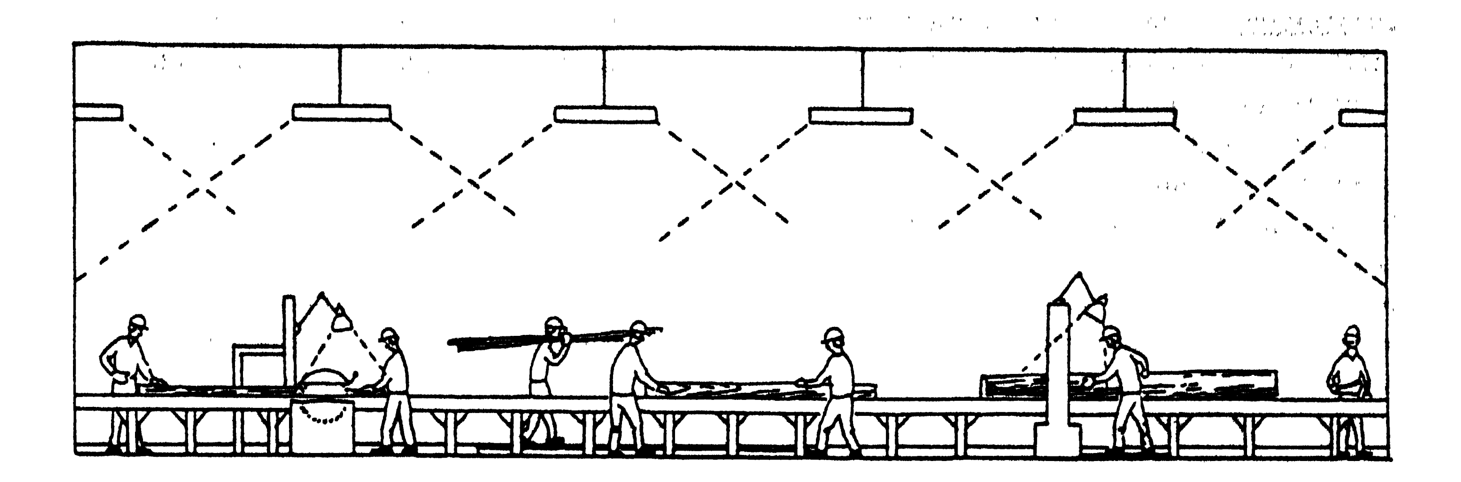


Figura 28. Iluminación general y local del área de trabajo.

Habitualmente es necesario disponer de iluminación general en todo el lugar de trabajo, proveniente de lámparas en el techo o en las murallas, e iluminación local, dirigida hacia la máquina o el objeto con el cual la persona está trabajando. Una buena iluminación general puede evitar el contraste excesivo.

Tipos de fuentes luminosas
Como ya se mencionó, la luz natural (luz de día) es la luz más eficiente, pero como varía con la hora del día, la estación y el tiempo, la mayoría de las industrias dependen de la iluminación artificial. Los tipos más comunes de lámparas eléctricas son las ampolletas (lámpara brillante) con bajo poder efectivo y corta vida. La ampolleta es más indicada para la iluminación local. El otro tipo es el tubo fluorescente, con una eficiencia y duración mucho más larga. El tubo fluorescente no produce tanto calor como la ampolleta, lo que es una ventaja en países de clima cálido.

Mantención
Incluso despues de instalar la iluminación apropiada, ésta será insuficiente si no se quita el polvo de las lámparas, superficies de la habitación, reflectores, aparatos anti-encandilamiento, etc. Especialmente en las industrias de procesamiento de maderas, donde se produce mucho polvo, la limpieza regular y frecuente será muy efectiva. También se deben revisar las lámparas en forma regular.

4. ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Accidentes ocupacionales
Como se detacó en la Sección 1, el objetivo de la ergonomía es optimizar el sistema hombre-trabajo-ambiente, desde el punto de vista de la seguridad, salud, bienestar y eficiencia del trabajador. Una de las amenazas más obvias para la seguridad y la salud es resultar lesionado en un accidente. Por lo tanto, una de las principales tareas de la ergonomía es la prevención de accidentes.

¿Que significa un accidente? Se pueden encontrar numerosas definiciones. Para empezar, las palabras accidente y lesión, se usan por lo general como sinónimo, lo que puede causar alguna confusión.

Un accidente es un evento generalmente inesperado, imprevisto, no planificado y no deseado que interrumpe o entorpece el progreso de cualquier actividad y puede dar como resultado:
- lesión (a las personas)
- daño (a la propiedad) y/o
- demora (tiempo).

Un accidente ocupacional puede entonces ser definido como: " Un incidente inesperado o influencia externa durante el trabajo, que da como resultado una lesión, daño o demora".

Hay muchas buenas razones para esforzarse en prevenir los accidentes ocupacionales. Las principales son la "supervivencia" y la mantención de la buena salud, pero también hay otras razones tales como:
- responsabilidades legales
- obligaciones sociales
- ventajas económicas
- conservación de recursos.

Un accidente lleva a diferentes tipos de pérdidas. Estas pérdidas no se relacionan sólo con el tratamiento médico y los costos de compensación por lesiones, sino que también con las pérdidas debidas a la disminución de la producción causada por las demoras. La propiedad dañada, las reparaciones, los repuestos o el mantenimiento prematuro, también pueden tener un alto costo. El ausentismo, el entrenamiento de alguien para reemplazar al trabajador lesionado y la pérdida de la buena disposición del trabajador, son algunos de los costos indirectos.

Antes de que uno esté en condiciones de efectuar acciones para evitar los accidentes, se debería saber la respuesta a preguntas tales como DONDE, POR QUE y CUANDO ocurren los accidentes más frecuentes y severos. Las siguientes herramientas son útiles de usar o analizar, para dar respuestas a estas preguntas:

(1) estadísticas de accidentes
(2) investigaciones especiales realizadas inmediatamente después de un accidente
(3) casi accidentes (o casi fallas)
(4) análisis de sistemas (o ergonomía de sistemas).

A continuación se analizarán estos aspectos, pero antes, se hará un breve comentario del problema de las enfermedades ocupacionales.

Enfermedades ocupacionales

Es bien sabido que si uno se expone diariamente a agentes nocivos tales como polvo, ruido, vibraciones, emisión de gases de combustión, substancias químicas, posturas de trabajo ergonómicamente desfavorables, carga física de trabajo muy pesada, etc., tal exposición va a causar diferentes tipos de problemas de salud, denominados enfermedades ocupacionales o enfermedades del trabajo. Ejemplos de enfermedades ocupacionales son algunas reacciones alérgicas, los dedos blancos inducidos por vibración, la pérdida de la audición y los desórdenes en el sistema músculo-esqueletico.

Sin embargo, la mayoría de los países, carecen de estadísticas confiables (si es que las tienen) sobre enfermedades ocupacionales. Existen muchas razones para esta falta de información estadística, tales como: exámenes de salud regulares y encuestas epidemiológicas insuficientes. Por esta razón, se requiere una estrecha relación entre los especialistas en seguridad y los servicios médicos. Ambas partes necesitan un buen conocimiento de las condiciones reales de trabajo. Más aún, los criterios para el diagnóstico varían y también el criterio legal para la clasificación de las enfermedades ocupacionales. A menudo puede ser difícil ligar una cierta afección a una condición de trabajo determinada, especialmente porque puede tomar un largo tiempo antes de que la afección se desarrolle y los síntomas se hagan evidentes.

En el caso de las estadísticas de accidentes, este tipo de problemas es menor. La información sobre accidentes se discute en detalle más adelante.

4.1 Estadísticas de accidentes

Si las estadísticas de accidentes se planifican cuidadosa y detalladamente, pueden proporcionar información muy útil acerca de las medidas preventivas que se deben tomar y también contribuir a orientar las acciones prioritarias.

Los requerimientos mínimos para las estadísticas de accidentes son establecer cuantos, cuan seguidos y cuan severos son éstos. Esta información debe estar expresada de tal forma que se pueda comparar con la de otras faenas forestales, con estadísticas similares de diferentes países y también para ver la evolución de los accidentes en distintos períodos. Para poder planificar medidas preventivas, las estadísticas también deben permitir la clasificación de los accidentes de diferentes formas.

Se usan dos tipos de índices para indicar la magnitud del problema de los accidentes ocupacionales. Los dos índices son tasa de frecuencia y tasa de severidad y ambos se relacionan al número de horas-hombre trabajadas.

De acuerdo a recomendaciones internacionales, la tasa de frecuencia, para un período de tiempo especificado, debería ser calculada dividiendo el número total de accidentes (multiplicado por un millón) por el número total de horas hombre trabajadas, por todas las personas expuestas al riesgo, durante el mismo período.

$$\text{Tasa de frecuencia} = \frac{\text{Número total de accidentes x 1 millón}}{\text{número total de horas-hombre trabajadas}}$$

Los accidentes fatales deben poder distinguirse de otros accidentes, al igual que los accidentes que llevan a una incapacidad total permanente.

Puede haber una mala interpretación si sólo se enfocan los esfuerzos de prevención de accidentes en las actividades y en los lugares de trabajo con las frecuencias más altas. Por ejemplo, los accidentes pueden ser en su mayoría heridas menores, etc. Por lo tanto, la tasa de frecuencia se debe complementar con un índice de severidad.

Este otro índice, que indica la severidad de las lesiones, debería calcularse, de acuerdo a las mismas recomendaciones internacionales, dividiendo el número total de días de trabajo perdidos debido a las lesiones (multiplicado por 1000) por el número total de horas-hombre trabajadas por todas las personas expuestas durante el período.

$$\text{Tasa de severidad} = \frac{\text{Número total de días perdidos x 1000}}{\text{Número total de horas-hombre trabajadas}}$$

En caso de un accidente fatal o que lleve a una incapacidad total permanente, algunos paises industrializados suponen que el número de días perdidos es 7500. Cuando la lesión lleva a incapacidad permanente parcial, la tasa de severidad se puede calcular de acuerdo a las escalas de incapacidad usada en diferentes países. Si la incapacidad parcial permanente se expresa en porcentaje, es obvio que cada unidad porcentual será equivalente a 75 dias de trabajo.

La tasa de severidad para otras lesiones se puede calcular en base al número de días de licencia, convertidos a días de trabajo multiplicandolos por 300/365.

Si los accidentes se clasifican de manera sistemática, los registros son más útiles para la planificación de lugares y métodos de trabajo seguros. A continuación se enumeran algunos ejemplos de factores que deben considerarse al clasificar los accidentes:

- Tipo de operación o actividad (v.g. volteo, trozado, carga, caminar en el bosque)
- agente la que está más relacionada con la lesión (v.g. herramienta, máquina, equipo)
- condiciones peligrosas (v.g defectos de los agentes, falta de equipo de seguridad)

- actos peligrosos (v.g. negligencia con las normas de seguridad)
- tipo de accidente (v.g. caida, golpe contra un objeto, tropiezo con un objeto)
- naturaleza de la lesión (v.g. laceración, cortes o fracturas)
- parte del cuerpo lesionada (v.g. manos, dedos, ojos)
- características personales de la victima (v.g. edad, experiencia en el trabajo, entrenamiento, ocupación)
- tiempo (v.g. durante el día en relación al horario de trabajo; horas después de empezar el trabajo o después de una comida; día de la semana; época del año)
- otras condiciones que contribuyen al accidente (v.g clima, terreno, sistema de pago).

Una advertencia: antes de empezar a reunir datos para cualquier tipo de estadísticas claras, se debe tener un plan bastante detallado para el análisis y la presentación de los resultados como para la aplicación de la estadística. ¿Por qué hacerlo, como hacerlo, cuando o cuan a menudo hacerlo, quién debería hacerlo y para quién???

La información que se puede juntar es ilimitada, pero su conveniencia de uso no lo es. Especialmente, la disponibilidad de computadores, puede llevar a la superficialidad de las tablas y tabulaciones cruzadas, mientras que el trabajo difícil y demoroso, pero absolutamente necesario, del análisis de la información y de las acciones preventivas puede permanecer descuidado.

Cuando las estadísticas de accidentes están bien planificadas, pueden ser una herramienta de gran valor en los esfuerzos por crear condiciones de trabajo más seguras.

Si se analizan las estadísticas de accidentes de los países industrializados, se puede ver que en la mayoría de ellos, el trabajo forestal, comparado con casi cualquier otra industria, tiene frecuencias y tasas de severidad más altas. Existe evidencia que estas tasas son hasta 10 veces más altas en algunos países tropicales.

Existen varias razones para ésto, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

- los trabajadores en muchos países tropicales a menudo no están capacitados porque no se les da el entrenamiento apropiado;
- poca conciencia de los riesgos de seguridad entre el personal involucrado en las operaciones forestales (y como consecuencia poca e inadecuada supervisión y control);
- no disponen de equipo de protección personal o no lo usan;
- mala mantención de las herramientas, motosierras, máquinas y equipos;
- herramientas, máquinas, equipos y métodos y técnicas de trabajo pobres o inapropiados;
- no hay disponibilidad de primeros auxilios en el lugar de trabajo (ni equipo, ni personal entrenado);
- largas distancias y malos sistemas de transporte para tratamientos médicos en caso de lesiones.

Estas deficiencias, que son más de un carácter técnico y organizacional, están combinadas muy a menudo con otros factores que aumentarán los riesgos, tales como:

- desnutrición y trabajadores poco saludables
- climas húmedos y cálidos
- gran densidad de árboles pequeños
- terreno escarpado e irregular.

Las estadísticas de accidentes ayudan a descubrir algunos de éstos factores, pero no todos.

4.2 Investigación de los accidentes

Las estadísticas de accidentes pueden no ser adecuadas para descubrir las verdaderas causas de un accidente. Un accidente es el resultado de algunos errores en el sistema hombre-trabajo herramienta/máquina/equipo-ambiente.

El o los errores pueden ser la causa del accidente en forma directa o indirecta, a través de una cadena de eventos. El accidente también puede ser el resultado de una acumulación de errores en el sistema.

Para encontrar el o los errores se deben analizar todas las partes del sistema y su integración. Esto significa que los factores involucrados pueden ser técnicos, de organización, sociológicos, psicológicos y/o físicos.

Una forma de lograr una mejor comprensión de las situaciones reales que existen tras las estadísticas de accidentes, es realizar investigaciones especiales. Esto debería llevarse a cabo tan pronto como sea posible después de ocurrido el accidente, cuando los recuerdos están aún frescos y la motivación para efectuar cambios preventivos (técnicos de organización, conductuales, etc.) es probablemente más alta, en todos los niveles de la organización.

Estas investigaciones no deben mezclarse con ningun tipo de análisis para encontrar un culpable (chivo expiatorio). Las personas involucradas en la investigación deben tener total confianza en el investigador.

Muy a menudo se piensa que la causa de la mayoría de los accidentes se debe a "factores humanos". Sin embargo, el comportamiento humano está determinado por factores ergonómicos, tales como las características del lugar de trabajo, la instrucción e información sobre la actividad, los factores de organización y también los factores individuales. Estos a menudo explican por qué la gente se arriesga en sus trabajos.

Normalmente, un análisis cuidadoso revela unos 10 a 15 factores que contribuyen a un accidente. Por lo tanto, no debe buscarse una causa específica o una sola causa principal, sino más bien buscar tantas causas contribuyentes como sea posible. Probablemente, es imposible detectarlas todas, pero la prevención de algunas de ellas puede reducir la probabilidad de que ocurra un accidente.

4.3 Casi accidentes

Un casi accidente (o una estrecha escapada) es "un evento repentino que pudo haber terminado en una lesión" Un estudio canadiense demostró que en promedio, por cada lesión seria, había diez lesiones menores, treinta casos de daño de propiedad y 600 casi accidentes o incidentes que, en condiciones ligeramente diferentes, habrían terminado en lesión (ver referencia 29). Un estudio sueco demostró que hay una alta correlación entre las causas de los casi accidentes y las causas de los accidentes propiamente tales (ver referencia 53).

Por lo tanto, estudiar las causas de los casi accidentes, en lugar de los accidentes reales, podría ser un método más fácil de obtener una gran cantidad de material, suficiente para un análisis estadístico. Otro beneficio del método de los casi accidentes, es que las personas involucradas en el estudio van a tener más conciencia de seguridad. Cuando se les pida reportar cada uno de los casi accidentes que ellos han experimentado en un período de tiempo limitado, incluyendo las causas, tienen que empezar a analizar las condiciones trabajo y de esta forma tomar más conciencia de los riesgos.

4.4 Análisis de sistemas

El método enfatiza la prevención más que la corrección de los problemas. Es un método que se puede aplicar en las etapas iniciales de diseño y durante la planificación y organización de una

actividad. Se deben considerar todos los aspectos incluyendo los accidentes, la planificación, diseño, desarrollo, fabricación, prueba, instalación, mantención, operación y evaluación final del sistema hombre-trabajo-ambiente.

Como los accidentes se pueden considerar el resultado de errores dentro del sistema hombre-trabajo-ambiente, el análisis de los errores es uno más de los métodos que ayudan a prevenir accidentes. Este criterio ha sido llamado "ergonomía de los errores".

Los errores se ven como fenomenos de interacción. Son fallas en las transacciones entre el hombre y otras partes del sistema. Por lo tanto, en general no es posible comprender los errores o accidentes, estudiando cada componente del sistema separadamente. Con este método se selecciona un evento no deseado. Después se analiza en detalle todas las posibles ocurrencias que pueden contribuír al evento.

5. MEDIDAS A NIVEL NACIONAL Y EMPRESARIAL

Para promover diariamente la salud y la seguridad ocupacional y para facilitar la aplicación de conceptos ergonómicos, se deben tomar medidas a nivel de las numerosas partes e instituciones involucradas, incluyendo acciones a nivel empresarial, nacional e internacional.

Algunos ejemplos de esta red de medidas en relación a las partes y las instituciones son: investigación, educación y entrenamiento en ergonomía, leyes y reglamentos, inspecciones de salud y seguridad, agencias de seguros contra accidentes, sindicatos o asociaciones de trabajadores, comités de seguridad, ingenieros de seguridad, servicios médicos, lugares de fabricación y prueba de herramientas y maquinarias y declaraciones y acuerdos internacionales.

Medidas a nivel empresarial y nacional se discutirán en detalle en las Secciónes 5.1 y 5.2 más adelante, pero primero unas pocas palabras acerca de las medidas a nivel internacional.

Diferentes organizaciones de las Naciones Unidas, como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han logrado acuerdos internacionales, declaraciones y programas para el ambiente de trabajo. La mayoría de los países los han adoptado. Acuerdos de la OIT y otras organizaciones internacionales han sido firmados por un gran número de países, pero no todos los que han firmado las cumplen.

Otras agencias internacionales, que también cumplen un rol escencial son el Comité conjunto FAO/ECE/OIT en Técnicas de Trabajo y Entrenamiento de Trabajadores Forestales, la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y la Organización Internacional para la Estandarización (ISO). La actividad de estas organizaciones, contribuye a hacer de la ergonomía una disciplina de mayor aplicación.

La transferencia de tecnología desde los paises industrializados a los paises en desarrollo es otro aspecto internacional que se debe considerar. Mucho se ha logrado en los países industrializados en relación a la ergonomía en el trabajo forestal. Sin embargo, estos avances han tenido una tendencia a mantenerse en el mundo industrializado. La transferencia de tecnología no siempre significa también transferencia de ergonomía. Los fabricantes generalmente ofrecen a los países en desarrollo maquinarias, herramientas y equipos que no cumplen con los estándares de seguridad y comodidad existentes en sus propios países. También es posible que el comprador no obtenga la información de cuales son los estándares y que es lo que falta en la versión que le ofrecen, o que no se percate si a una máquina se le han sacado los dispositivos escenciales de seguridad porque se vende mejor. La maquinaria debería también tener todas las instrucciones en relación al uso, seguridad y mantención, traducida del idioma del fabricante al del operador local.

5.1 Medidas a Nivel Nacional

En muchos casos, la división en Medidas a Nivel Nacional y a Nivel Empresarial no es una clasificación muy exacta, pero otorga una estructura general para la discusión. A nivel nacional, las medidas que se discutirán son aquellas planificadas y controladas por partes o institu fuera de la empresa y que tienen una función general en la sociedad, tales como leyes y reglamentos, instituciones para la educación, entrenamiento, investigación y extensión, cuerpos gubernamentales, tales como el Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y servicios de inspección de salud y seguridad, sindicatos de empresas y asociaciones de seguridad.

Leyes y reglamentos

Las leyes y reglamentos deberían ser la base y el marco de trabajo para las medidas preventivas contra enfermedades y accidentes ocupacionales. Algunos ejemplos son los reglamentos obligatorios en relación a asuntos tales como condiciones generales de trabajo, el diseño, construcción, mantención, inspección, prueba y operación de maquinarias y equipos y los deberes de los empleadores.

Los sistemas de inspeccción también son necesarios para reforzar las leyes y reglamentos obligatorios.

. Muchos países en vías de desarrollo carecen de parte o de todos los elementos básicos para implementar la ergonomía usando medidas legislativas o acuerdos colectivos entre empleadores y empleados.

. Por otra parte, algunos países tienen las leyes y reglamentos nacionales necesarios, pero por diversos motivos éstos no se cumplen en la práctica. Una razón para esto puede ser que estos reglamentos son la transcripción de la legislación de un país industrializado con condiciones completamente diferentes y por lo tanto no son relevantes para el país en cuestión. Otra razón puede ser la falta de conocimiento de las personas involucradas, en relación a cómo reforzar y cumplir estas reglas y recomendaciones.

. Algunos otros países han tomado sus leyes, acuerdos y reglamentos básicamente con la intención y la idéa de que la cooperación entre las partes involucradas (empleados y empleadores) es necesaria para la organización de la salud y la seguridad en el trabajo, siendo el empleador el principal responsable.

Como parte del sistema, debe haber alguna forma de inspección organizada por el gobierno para reforzar los reglamentos obligatorios. Muchos países tienen un servicio especial de inspección de sa
lud y seguridad.

Asociaciones de seguridad e instituciones de seguros contra accidentes

Las asociaciones de seguridad son ejemplos de instituciones externas a la compañía. Estas podrían manejar asuntos ergonómicos y de seguridad que son de interés general para la industria, pero que para una pequeña empresa son caros o difíciles de organizar, tales como recursos de capacitación, material de información, etc. Las asociaciones de seguridad podrían ser financiadas por ejemplo, a través de cuotas pagadas por sus miembros, o mediante la reducción de un porcentaje para un seguro obligatorio contra accidentes.

Las instituciones de seguros contra accidentes pueden cumplir una misión de cuerpo motivador y financiero en las medidas de seguridad y salud.

Fabricantes, comerciantes e instituciones de prueba

Los fabricantes, los comerciantes y las instituciones de prueba de maquinarias, herramientas y equipos forestales, pueden tener un gran impacto en las condiciones ergonómicas de la práctica forestal. Su participación en las actividades y proyectos ergonómicos ha dado muy buenos resultados en algunos países industrializados. Por ejemplo, se han mejorado considerablemente los estandares de seguridad y comodidad para los tractores y motosierras y el desarrollo de equipos de protección personal.

Educación, entrenamiento vocacional y extensión

La educación, el entrenamiento y la extensión, son canales para compartir el conocimiento. Esto es necesario para propagar las ideas existentes y también para generar nuevos conocimientos a través de la investigación. La recuperación relativamente rápida de la inversión, es una buena razón para dar primera prioridad a la capacitación en ergonomía.

En términos generales, todos los que estén realizando un entrenamiento en escuelas forestales de diversos niveles, aquellos que realicen trabajo forestal, que planifiquen o administren el trabajo de otras personas, o que de alguna forma afecten directamente las condiciones del trabajo forestal, deben recibir capacitación en ergonomía de la manera más conveniente para su tipo de trabajo en particular.

Al principio, la falta de profesores e instructores que estén familiarizados con la ergonomía es un impedimento y constituye el mayor obstáculo para la introducción del tema en gran escala.

Es escencial concentrarse en los aspectos prácticos del entrenamiento en ergonomía y ésto implica una alta proporción de instructores por estudiantes. El entrenamiento de los instructores y la actualización de sus aptitudes son dos problemas serios bien conocidos que aún no han recibido la atención apropiada. Si hay pocas oportunidades de entrenamiento adecuado en ergonomía para los instructores, habrá escasez de recursos humanos entrenados a nivel de la empresa.

Además del entrenamiento especial de los profesores de ergonomía, muchos instructores o profesores de otros temas necesitan entrenamiento básico o una puesta al día en ergonomía, para posibilitar la "ergonomización" apropiada de todos los temas forestales.

Por lo general se distinguen los siguientes niveles de educación básica:

1. Nivel vocacional: entrenamiento práctico de trabajadores forestales, operadores de máquinarias y silvicultores, en escuelas vocacionales y en cursos especiales para capataces y personas que organizan y guían a otras.
2. Nivel técnico: entrenamiento de guardias, técnicos y supervisores, en escuelas técnicas y en cursos.
3. Nivel universitario: educación profesional y cursos de postgrado en las universidades, para las personas involucradas en trabajo de enseñanza, investigación, administración, diseño y dirección, con responsabilidad de desarrollar y organizar trabajo práctico en grandes organizaciones y empresas.

Un factor que debe ser considerado en la capacitación, es la influencia que tendrán los alumnos en sus ocupaciones futuras, tanto en los factores escenciales de su propio ambiente de trabajo, como en el de otras personas.

Los objetivos específicos, al igual que los programas y métodos de entrenamiento, varían entre los diferentes niveles. Para cada curso o programa de entrenamiento los objetivos se deben especificar, de acuerdo a las necesidades y experiencia práctica, de la siguiente forma:

1. A nivel vocacional el estudiante debe adquirir las destrezas y conocimientos que lo prepararán para un trabajo con el cual se pueda ganar la vida. Por lo tanto debe aprender a:
- realizar el trabajo en forma ergonómicamente adecuada;
- evitar los riesgos, influencias dañinas, fatiga y errores;
- lograr eficiencia y calidad razonable.

Igualmente importante para el estudiante es desarrollar una actitud que lo haga desear actuar de acuerdo al comportamiento aprendido. El objetivo es que el estudiante incluya en su concepto de destreza las prácticas ergonómicas como parte del trabajo porque "un trabajador con aptitudes es un trabajador seguro". La preocupación no debe incluír sólo la seguridad y salud del trabajador, sino también la seguridad y salud de otros, además del desarrollo de un ambiente de trabajo seguro. El estudiante debe por lo tanto adquirir un conocimiento y comprensión general de los diferentes aspectos del ambiente de trabajo, tales como efectos y riesgos de distintos factores físicos (por ejemplo ruido, substancias químicas, calor) y los reglamentos oficiales existentes en relación a la ergonomía. El trabajador debería desarrollar las habilidades prácticas para ser capaz de detectar y mejorar la situación de trabajo, de manera de evitar cualquier riesgo de salud o seguridad. El trabajador también debería ser capaz de dar primeros auxilios. Una situación ideal sería que los trabajadores tengan la posibilidad de obtener educación básica en una escuela vocacional y después realizar cursos de actualización y capacitación en el trabajo con instructores bien preparados. Por esto, el entrenamiento de instructores debería ser parte de la educación vocacional.

2. A nivel técnico una vez que termina su entrenamiento, el estudiante debería ser capaz de fijar condiciones de trabajo para otras personas y detectar problemas ergonómicos. La persona debe saber como manejar problemas ambientales, físicos y psicosociales, de modo que esté en condiciones de contribuír al diseño ergonómico del lugar de trabajo y de las máquinas y a la organización del ambiente laboral. Además del conocimiento general del hombre y su ambiente de trabajo, el estudiante debe obtener conocimiento práctico. Básicamente debe saber fijar, controlar y ajustar los factores ambientales, además de adquirir habilidades prácticas para aplicar principios de ergonomía y primeros auxilios. En esta categoría, son especialmente importantes los conocimientos sobre leyes y reglamentos relacionados con asuntos de seguridad laboral.

En muchos países en vías de desarrollo no existen suficientes facilidades para el entrenamiento vocacional. Una tarea importante para los graduados a nivel técnico, será enseñar a los trabajadores como realizar sus trabajos (capacitación en el trabajo). En la capacitación a nivel técnico, se le debe prestar la mayor atención a la importante habilidad para capacitar apropiadamente a los trabajadores en su puesto de trabajo, poniendo énfasis en el empleo de técnicas eficientes y seguras. Para poder instruír a otros, el profesor debe ser capaz de realizar el trabajo en forma segura y eficiente. Puede ser necesario un cambio de actitud hacia el trabajo manual de parte de los estudiantes, de modo que ellos estén preparados para aprender cómo se realiza en la práctica el mismo trabajo que realizan los trabajadores. Los supervisores de primera linea también deberían dar un buen ejemplo a los trabajadores y esto tendrá una influencia decisiva en cómo se cumplan los reglamentos de seguridad en el lugar de trabajo. Se debería enfatizar durante el entrenamiento, que la función del técnico o el supervisor no está sólo ligada a la producción, sino que debe considerar también los aspectos ergonómicos y de seguridad como partes escenciales del trabajo. Incluso en los casos en que se ha logrado una conducta de trabajo segura y apropiada durante el entrenamiento vocacional, puede ser que no se mantenga durante la producción normal, debido a que la seguridad se ve como una función subordinada a nivel de supervisión. Cuando las prácticas inseguras son aceptadas por la administración, el trabajador

también terminará aceptando riesgos innecesarios.

Para los niveles 1. y 2. el contenido del entrenamiento estará determinado por su función, la cual es obtener habilidades y conocimientos que puedan ponerse en práctica directamente.

3. A nivel universitario, se debe considerar la influencia futura que tendrán los graduados en el desarrollo e implementación de los principios ergonómicos en la educación, investigación, diseño y administración. Su actitud positiva hacia el tema y la motivación para promover la ergonomía en el sector forestal, son objetivos importantes del entrenamiento.

Además del conocimiento general, de los conceptos y de la filosofía de la ergonomía, se debería obtener una visión más profunda de las interrelaciones entre el hombre, el trabajo y el ambiente, aplicando criterios de análisis de sistemas. Aún más, como parte escencial del entrenamiento en ergonomía, se debería otorgar información acerca del desarrollo científico en el campo de ésta especialidad, conocimiento especializado y habilidades con respecto a diferentes factores ergonómicos, instrucción acerca de los métodos y las técnicas de medición y también métodos para el análisis, evaluación y control de estos factores. Finalmente, el programa debería incluír información acerca de las normas y legislación nacional e internacional.

La ergonomía no debería enseñarse sólo en la educación forestal básica, sino también a través de actividades de extensión y programas de continuación de la educación porque:

- Tomará mucho tiempo antes que se pueda adoptar un enfoque ergonómico en la práctica forestal, ya que los primeros alumnos que reciben entrenamiento ergonómico durante su educación básica deben graduarse y obtener un empleo antes de comenzar a aplicar lo que han aprendido.
- Especialmente en los sistemas donde la jerarquía y antigüedad juegan un rol importante, tomará mucho tiempo antes que los recién llegados, que traen nuevas habilidades e idéas al sistema, logren tener la influencia suficiente como para que éstas se puedan introducir.
- Los cursos y actividades de extensión pueden pavimentar el camino hacia nuevas idéas y ser una medida preventiva contra la resistencia causada por la falta de conocimientos en el sistema. Esto dará a los recién llegados y a los que ya trabajaban en la organización un lenguaje común.
- Los cambios ergonómicos pueden interferir con los procesos de producción y tener implicancias financieras y podrían, por lo tanto, encontrar resistencia de parte de la administración. Hay necesidades educacionales y necesidad de cambios de actitud entre los empleadores y los administrativos que tienen a su cargo la responsabilidad de políticas y programas efectivos. Este grupo debe tomar conciencia en forma permanente del concepto de ergonomía, de los requerimientos legislativos y de las fuentes de información.
- Si se usan los métodos de enseñanza apropiados, la eficiencia de la extensión y la educación será alta. Debido a su experiencia práctica en la vida laboral, los estudiantes estarán en condiciones de obtener grandes beneficios de este entrenamiento.

Los objetivos generales del entrenamiento (todas las categorías) son:

- que el estudiante desarrolle una actitud positiva hacia la ergonomía y un interés por entender los conceptos sobre el tema;
- que el estudiante tome conciencia de los grandes problemas ergonómicos del trabajo forestal;
- que el estudiante obtenga información y conocimiento suficiente y que se motive para

hacer estudios posteriores, de manera que sea capaz de contribuir a la solución de los

- que el estudiante logre las habilidades que corresponden a su nivel.

Sin embargo, el objetivo fundamental debería estar en el dominio afectivo. Lograr ese objetivo tan importante, como es el cambio de la motivación y la actitud del estudiante hacia la tecnología, el trabajo y los trabajadores, será muy a menudo necesario.

Algunos temas deben ser considerados básicos en todos los cursos de ergonomía. Ejemplos de tales temas son: seguridad y primeros auxilios; carga física y sicológica de trabajo; gasto energético, nutrición, diseño de puestos de trabajo, higiene ambiental y legislación aplicable. Todos estos temas deberían enseñarse destacando su relevancia en situaciones prácticas.

Métodos de enseñanza

El diseño, los métodos y los contenidos del curso variarán dependiendo no sólo de las diferentes categorías del estudiante, sino también de los diferentes sistemas y ambientes dentro de los cuales ellos se desenvuelven normalmente. Naturalmente, la disponibilidad de recursos en términos de personal, equipos y otras posibilidades de entrenamiento tendrá impacto importante en el diseño, el contenido y los métodos.

Métodos apropiados para el entrenamiento en ergonomía son las clases, demostraciones, trabajo de laboratorio, excursiones, práctica en terreno, seminarios, trabajos en grupos, sesiones de discusión, programas de autoenseñanza, tareas especiales y estudio de casos que incluyan soluciones prácticas de problemas. Esto último se debería realizar durante los períodos de entrenamiento práctico, para ser discutidos posteriormente en clases. Sería posible planificar tales períodos en actividades de extensión, pero por lo general es dificil incluirlos en el sistema educacional básico.

Sin embargo, existen otros métodos que permiten al estudiante enfrentarse a situaciones donde la teoría se integra con la práctica. El uso de listas de verificación, complementadas con entrevistas a los trabajadores y a las otras partes involucradas, es una forma eficiente de analizar distintas faenas y lugares de trabajo. El ejercicio le dará a muchos una visión ergonómica. Estas partes prácticas del entrenamiento son escenciales para aquellos estudiantes que no han tenido experiencia ni han estado expuestos al trabajo forestal. En general, los estudiantes obtendrán mejores resultados de la enseñanza si son estimulados a buscar el conocimiento, en lugar de restringirlos a escuchar en forma pasiva. Cualquiera sea el método elegido, es importante que el material usado corresponda, tanto como sea posible, a las condiciones reales bajo las cuales el estudiante va a aplicar lo que ha aprendido.

La escasez de textos de estudio, manuales, apuntes, sets de diapositivas o películas sobre trabajo forestal en general y para países en vias de desarrollo en particular, es un serio obstáculo para incorporar la ergonomía al entrenamiento forestal. Hay un sinnúmero de textos de ergonomía general, que discuten principalmente los problemas industriales. Habitualmente, el material sobre ergonomía forestal, se prepara para países industrializados que tienen otra realidad cultural y socio-económica. Más aún, para los niveles educacionales más bajos, el material debe estar en el lenguaje local.

Además de los textos de ergonomía, se puede usar otro material para la enseñanza, tales como extractos de legislación laboral, estándares nacionales e internacionales, umbrales de valores límites, manuales y libros sobre herramientas y máquinarias, listas de verificación, modelos de diseños, partes del cuerpo, instrumentos para mediciones ergonómicas y herramientas y equipos para practicar métodos y técnicas de trabajo.

Ya se ha destacado que inicialmente la escasez de profesores e instructores entrenados, será

probablemente uno de los principales obstáculos. Una forma de superarlo es comprometer profesores de organizaciones ajenas al sistema de educación forestal, pero con conocimientos de determinados aspectos de la ergonomía, que son aplicables al trabajo forestal. Ejemplos de estos profesionales son:

- médicos (medicina preventiva, carga física de trabajo, stress físico, enfermedades, rehabilitación, audiometría, etc);
- nutricionistas (nutrición, gasto energético, etc);
- instructores de primeros auxilios de la Cruz Roja nacional o de organizaciones similares;
- fisioterapeutas (posturas de trabajo, etc);
- abogados (legislación laboral e industrial, sistemas de seguro social, etc.);
- personas de empresas forestales que representen a administradores, supervisores, sindicatos de trabajadores, departamentos médico y de seguridad, los que pueden dar información de su experiencia práctica;
- representantes de autoridades relevantes del gobierno (Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud, Comité de Inspección de Seguridad, etc.); y
- representantes de diseñadores y fabricantes de herramientas, maquinaria y equipos forestales.

Cuando se comprometen profesores externos, que pueden ser expertos en campos relativamente estrechos, el lider del curso deberá enfatizar la necesidad de que sólo se traten los aspectos del tema que son relevantes para los estudiantes. Para aquellos que impartan materias sin tener experiencia en el trabajo forestal, es vital que se les entregue un resumen muy completo de las condiciones de trabajo en el campo forestal.

Otra medida para ayudar a superar el problema de la falta de profesores es formar un equipo de enseñanza. Un buen profesor, puede ser ayudado por personas que no tengan entrenamiento formal como educadores. Por ejemplo, un equipo de este tipo puede ser utilizado durante las sesiones prácticas de un curso de ergonomía. Los trabajadores especializados o los supervisores que han tenido más entrenamiento pueden ayudar al profesor dando demostraciones, instrucciones y supervisando a los estudiantes cuando practican técnicas y métodos apropiados de trabajo.

Las empresas privadas, los fabricantes de maquinarias y herramientas, etc.,pueden algunas veces colaborar en la enseñanza. Ellos pueden dar cursos cortos para ciertos grupos de empleados y operadores de máquinas o herramientas específicas. Sin embargo, sus objetivos pueden ser muy limitados como para otorgar aptitudes y conocimientos ergonómicos suficientes. Con la ayuda de escuelas forestales, se puede realizar cursos diseñados para cubrir los propósitos específicos de empresas forestales privadas o estatales.

En otras palabras, la enseñanza de la ergonomía, gana notablemente de la colaboración con la investigación y la práctica forestal. En los países industrializados, los resultados de la investigación ergonómica y de los estudios prácticos son utilizados como herramientas muy importantes para la enseñanza. En la mayoría de los países en vias de desarrollo, hay una marcada carencia de resultados de investigaciones y estudios de este tipo.

Investigación

Desde hace bastante tiempo, en muchos países industrializados se ha realizado una cantidad considerable de investigación en varias actividades forestales. Nueva legislación y demandas más fuertes, tanto de los empleadores como de los trabajadores, han incrementado la cantidad y la calidad de la investigación en ergonomía y la aplicación de sus resultados. Ejemplos de problemas ergonómicos donde los esfuerzos de investigación han sido especialmente

significativos son: causas de accidentes ocupacionales y su prevención en términos de medidas tecnológicas (diseño y funcionamiento de herramientas y máquinas, equipos de protección personal, etc.) medidas administrativas y de organización (sistemas de pago, rotación de funciones,etc.), medidas conductuales (entrenamiento, información, motivación, etc.), problemas relacionados con la motosierra (ruido, vibración, gases de combustión, etc.), estudios epidemiológicos en problemas específicos de salud ocupacional y rehabilitación y prevención de enfermedades del trabajo.

Ejemplos de investigación realizada en varias disciplinas son:

- Investigación técnica, que incluye estudios sobre características y propiedades de materiales nocivos, dispositivos de seguridad de máquinas, diseño de máquinas, etc.
- Investigación médica, que incluye especialmente investigaciones de los efectos fisiológicos y patológicos de los factores ambientales, tecnológicos y circunstancias físicas que conducen a accidentes.
- Investigación sicológica, como investigaciones de patrones sicológicos que conducen a accidentes, aspectos de motivación, reacciones de stress, etc.
- Investigación estadística relacionada con accidentes ocupacionales.

Por lo general, tales investigaciones han sido realizadas en estrecha colaboración con la práctica y la educación forestal. Los servicios forestales estatales, las empresas pequeñas y grandes, los médicos, los sindicatos, las asociaciones de empleados, las asociaciones de seguridad, las autoridades de gobierno, los fabricantes, etc, han estado involucrados frecuentemente en el proceso completo de investigación, desde la planificación a la publicación y aplicación de los resultados. Profesores y estudiantes han tomado parte activa en la investigación. Ha habido una extensa colaboración internacional a través de agencias mencionadas anteriormente (ISO,IUFRO,FAO/ECE/OIT).

Muchos de los hallazgos de los países industrializados, son de interés para los países en vías de desarrollo. Sin embargo, debido a las diferencias en el ambiente físico y tecnológico, a las condiciones socioculturales, educacionales, nutricionales, a las enfermedades endémicas, etc., parte de la experiencia lograda en los países industrializados, no es aplicable a las naciones en vías de desarrollo. Los problemas ergonómicos que se derivan de las condiciones de trabajo en países tropicales son, en gran medida, desconocidos. Se ha realizado muy poca investigación hasta el momento en los países en vías de desarrollo.

Existe una gran necesidad de obtener mayor información acerca de la situación ergonómica de los países en vías de desarrollo. Sin embargo, la recopilación de datos y los proyectos de investigación, deben estar diseñados de acuerdo a las necesidades y recursos del país, razón por la cual se debe analizar cuidadosamente los objetivos y métodos de investigación a utilizar.

Un obstáculo importante, además de las limitaciones de recursos financieros, es la falta de investigadores con experiencia y de calidad para realizar los estudios.

Para que profesionales nacionales realicen investigación ergonómica en un futuro cercano, se debe dar más enfasis al tema a nivel universitario.

La enseñanza de la ergonomía en pregrado, debe diseñarse teniendo en mente que es de este grupo de estudiantes desde donde se va a reclutar a los futuros expertos. Debe haber una flexibilidad considerable en el sistema educacional, permitiendo a los estudiantes especializarse en diferentes subtemas, de acuerdo a sus propios intereses y a los requerimientos específicos de la comunidad. Tareas especiales, trabajos de investigación y desarrollo de programas de estudios de post-grado deben ser componentes estrechamente interrelacionados con los sistemas de educación-investigación. El desarrollo científico reciente en el campo de la ergonomía que ha aportado conocimientos especializados y habilidades en relación a diferentes factores

ergonómicos, tales como métodos y técnicas para la medición, análisis, evaluación y control de estos factores y la legislación y estándares internacionales, debe ser parte escencial del entrenamiento. Más aún, los estudiantes deben recibir bastante instrucción en planificación de proyectos y análisis crítico y evaluación de los resultados de investigación.

Los estudiantes de postgrado y los investigadores deberían participar en los cursos internacionales de ergonomía, talleres y seminarios, para intercambiar experiencias e idéas. Sin embargo, hay una necesidad inmediata de mayor entrenamiento en el exterior, en programas de doctorado o maestría, en países con práctica e investigación avanzada en ergonomía. Será de mutuo beneficio un mayor intercambio de información y de investigadores y estudiantes universitarios o de organizaciones de investigación entre países industrializados y en vías de desarrollo.

5.2. Medidas a Nivel Empresarial

5.2.1. Medidas técnicas

Cuando se enfrenta un problema ergonómico en la producción, hay numerosas alternativas o medidas suplementarias que se pueden tomar. La Figura 29 ilustra tales alternativas, empezando por la medida más efectiva que es prevenir accidentes y enfermedades.

1. Alejar el peligro del hombre. Un ejemplo es reemplazar el método, la máquina, la herramienta, la substancia química peligrosa, etc., por una que sea más segura para el trabajador.
2. Alejar al hombre del peligro. Un ejemplo es organizar la actividad o diseñar el lugar de trabajo, de manera que ningún trabajador quede dentro de la zona de peligro, por ejemplo, al estar expuesto al riesgo de que le caiga una carga desde una grúa sobre su puesto de trabajo.
3. Encerrar o aislar el peligro. El uso de dispositivos de seguridad es la medida preventiva más frecuentemente usada. Sin embargo, muy a menudo es cara, comparada con los aspectos de seguridad que se consideran y se incluyen cuando se construye la máquina. El efecto de seguridad puede también reducirse, e incluso desaparecer, si el trabajador tiene que hacer un esfuerzo adicional o si el trabajo le produce algún malestar.
4. Encerrar o aislar al trabajador. Un ejemplo es el uso de equipo de protección personal. Esta debe ser la última medida que se debe tomar, cuando todas las otras acciones se han investigado y se decide que no son aplicables. El uso de equipos de protección personal siempre causará algo de incomodidad al trabajador y será un obstáculo para su rendimiento. Desgraciadamente, en muchos casos y especialmente en las operaciones forestales, esta será la única alternativa. (Distintos tipos de equipo de protección personal se discutirán más adelante en la Sección 5.2.1.B.)

5.2.1.A. Tecnología apropiada

Durante los últimos 10 a 15 años expresiones tales como "tecnología básica" y "tecnología apropiada" se han hecho comunes cuando se analiza la selección de tecnología para diferentes operaciones forestales, especialmente para los países en vías de desarrollo. Se ha criticado enfáticamente la transferencia de tecnologías muy sofisticadas y caras desde países industrializados.

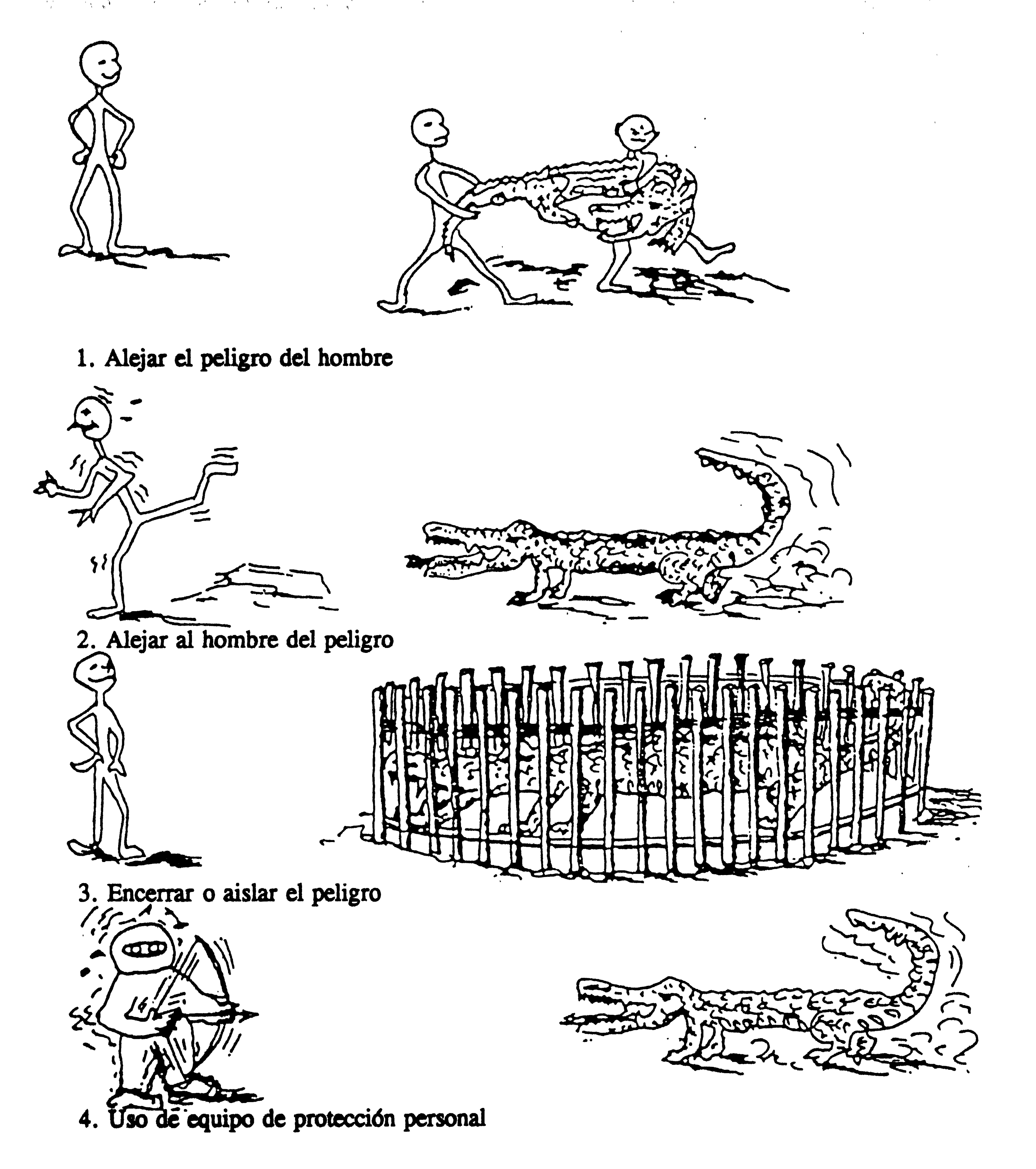


Figura 29. Medidas para prevenir accidentes y enfermedades.

De acuerdo a un documento (FAO, 1982) "la tecnología debe ser 'apropiada' en relación a las condiciones locales y a los efectos combinados sobre:

- producción, cantidad y calidad
- empleo
- ergonomía, salud y seguridad ocupacional
- condiciones socio-económicas
- ecología
- energía
- disponibilidad de herramientas y equipo."

Las condiciones mencionadas arriba difieren de país en país. En muchos países en vías de desarrollo, la llamada tecnología básica, será la elección apropiada para diversas actividades forestales. La "tecnología básica" utiliza trabajo intensivo y equipos operados manualmente. A menudo, la tecnología tradicional no es eficiente, si se compara con los estándares actuales. El mejoramiento de la tecnología tradicional requiere un mayor desarrollo, en línea con la disponibilidad de nuevos materiales, diseños, etc. y con la intención de reducir el gasto de energía y mejorar la productividad.

Es evidente que la elección de tecnología tiene implicaciones directas para las condiciones ergonómicas. Por lo tanto, la elección de tecnología puede ser usada como herramienta para mejorar las condiciones de vida y de trabajo de los trabajadores forestales.

La capacitación se reconoce generalmente como importante cuando se introducen tecnologías avanzadas, pero es subestimada cuando se introducen nuevas formas de tecnología básica. También para el uso de herramientas manuales, tales como la sierra de arco, se necesita bastante entrenamiento antes de que el trabajador sepa la técnica de trabajo correcta y la mantención adecuada de la herramienta. Ninguna herramienta será eficiente si se usa en forma inapropiada. En consecuencia, será muy difícil convencer a un trabajador acerca de la conveniencia de introducir una nueva herramienta y una nueva técnica, si ésto no va acompañado de la capacitación adecuada.

5.2.1.B. Equipo de Protección Personal (EPP)

Cuando han fallado todos los esfuerzos posibles para eliminar o controlar todos los riesgos de seguridad y para la salud, se debe considerar el uso de EPP. Este equipo cumple una función muy importante, especialmente en el bosque.

El análisis de los registros de accidentes durante el madereo, ha demostrado que el uso obligatorio de EPP y dispositivos de seguridad en las motosierras, reduce significativamente ciertos tipos de lesiones y accidentes.

Existe un gran variedad de equipos de protección personal, tales como: cascos, guantes, protectores de oídos, ojos y rodillas, botas, pantalones de seguridad, etc. Algunos están mal diseñados y son de mala calidad, mientras que otros son muy buenos y deberían ser de gran ayuda para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales si son utilizados por el trabajador. Sin embargo, existen obstáculos que salvar antes de que los EPP sean utilizados por el posible usuario.

Los EPP deben proveerseles al trabajador. Por lo general demandan un gasto que, en muchos países, el trabajador no quiere o no puede hacer.

Para ciertos tipos o lugares de trabajo, los reglamentos de seguridad establecen el tipo de EPP que debe usar el trabajador. Una de las primeras tareas de seguridad que la administración debe emprender, es proveer los EPP para que se pueda cumplir con los reglamentos. En lo posible, los EPP se deben entregar a todos los trabajadores y considerarse como parte del equipo

necesario para poder realizar el trabajo. Si no se entrega sin costo, debe estar disponible a bajo precio. La administración también debe facilitar la limpieza regular de algunos EPP, especialmente de aquellos que se usan para manipular substancias químicas o que son compartidos por varias personas.

Aúnque los EPP se entreguen sin costo, no siempre se usan como se debería. Es importante que los supervisores estén concientes de la importancia del EPP y estén motivados para informar y persuadir a los trabajadores para que los usen. Debería ser parte de las responsabilidades del supervisor, observar en forma estricta el cumplimiento de los reglamentos de seguridad.

Sin duda, una de las razones para que los EPP no sean aceptados por los trabajadores, es el diseño de estos artículos. La mejor protección se logra cuando el trabajador usa el equipo de protección. Las ropas que dificultan el trabajo o que son incómodas, son usadas con cierta resistencia. Especialmente en un clíma cálido y húmedo, los trabajadores habitualmente se quejan de los cascos, de los protectores de oídos y de los guantes que les causan incomodidad y otros problemas tales como dolores de cabeza y eczemas. Mientras no existan nuevos diseños apropiados para clímas cálidos y humedos, los EPP actualmente disponibles deben seguir usandose.

Cascos de seguridad

La parte superior del craneo humano tiene un grosor de unos pocos milimetros. Si una rama que cae fractura el craneo, la lesión por lo general significa la muerte. El EPP apropiado contra la caida de objetos es un gorro o casco duro. Cuando se trabaja en el bosque, un casco de seguridad normalmente puede ser considerado la parte más importante del EPP.

Los requerimientos para un casco de trabajadores forestales son:

Cubierta

Los cascos deben cumplir con estandares reconocidos nacionales e internacionales en relación a la resistencia al impacto, penetración y fuego.

Generalmente los cascos están hechos de polietileno, un termoplástico, que es económico y proporciona buena protección contra el impacto y la penetración. Cuando se expone diariamente al calor y a la luz del sol, eventualmente se deteriorará, poniendose tieso y quebradizo. Por esta razón, es necesario efectuar una revisión periódica para ver si aparece resquebrajamiento, cambio de color o pulverización. Debe ser reemplazado cada 4 años. Este casco no debe ser usado por bomberos, ya que se ablanda a altas temperaturas.

Los cascos confeccionados con fibra de vidrio son resistentes al calor y a los productos químicos, pero son bastante caros. Necesitan inspección para observar signos de resquebrajamiento y daño de la caparazon como, por ejemplo, grietas profundas o saltaduras.

Los cascos pueden tener un canal para la lluvia, alrededor del borde, a los lados y por detrás de la cubierta, cerca de la parte superior del casco. Debe haber orificios especiales para ventilación incorporados en el diseño por el fabricante. Si los orificios son hechos después, éstos debilitaran el casco. El casco debe ser diseñado de tal manera que pueda ser usado con protectores de oídos y ojos.

Arnés

La cubierta del casco está sujeta por un arnés. Entre la cubierta y el arnés debe haber un espacio de 2.5 cm. que sirve para amortiguar en caso de impacto. Debe ser posible para el usuario ajustar facilmente el arnés al tamaño de la cabeza. El ajuste debe poder hacerse tanto vertical como lateralmente. El material de la banda que rodea la cabeza no debe producir irritación de la piel y debe ser resistente al calor y la humedad y a prueba de encogimiento.

Peso

El casco completo con arneses, pero sin incluir protectores de ojos y oídos, debe tener un peso máximo de 300 gr. El trabajador a menudo, antes de acostumbrarse a usar un casco, encuentra que es muy pesado y que le produce dolores de cabeza. Sin embargo, incluso en condiciones tropicales, estos problemas cesan después de algún tiempo, cuando el trabajador se acostumbra a usarlo.

Protectores Auditivos

Si no se puede eliminar el ruido y el nivel sobrepasa los 85 dB(A), el trabajador deberá usar protectores individuales tales como:

Tapones desechables

Esta es la protección de oídos más económica. Por lo general, también es la menos efectiva. Pueden estar hechos de fibra acústica (una fibra de vidrio muy fina) o de una substancia del tipo de la silicona que se moldea cuando se coloca en el oído de la persona. Una ventaja de los tapones desechables es que el problema de infecciones causado por la suciedad en los oídos disminuye. El uso de simple algodón o filtros de cigarrillos, lo que algunas veces se ha visto, es completamente ineficaz.

Tapones no desechables

Hay muchos tapones de este tipo disponibles. Uno muy efectivo está hecho de espuma expansible y está diseñado como un pequeño cilindro. Antes de la inserción en el oído, el cilindro se presiona entre los dedos. Se debe afirmar en el canal auditivo por un minuto para darle tiempo a que se expanda suficientemente.

La desventaja de todos los tapones no desechables, es el riesgo de infección, cuando éstos no se mantienen limpios e higiénicos. Especialmente cuando se hace trabajo forestal o en industrias forestales, esto puede causar problemas.

Fonos u orejeras

En general los fonos son más efectivos que los tapones. Desgraciadamente, también son mucho más caros e incómodos para el que los usa, especialmente en clímas cálidos y húmedos.

Los fonos están montados en una banda que se coloca sobre o detrás de la cabeza, o montados en el casco de seguridad. Cuando están unidos al casco, ésto debe estar hecho en tal forma que puedan ser retraídos fácilmente. El peso combinado de los cobertores de las orejas y de la banda del dispositivo para afirmarlos al casco, no debe exceder los 200 gr.

Los anillos sellantes de los cobertores de las orejas, deben estar hechos de material suave y elástico para que no produzcan irritación de la piel. Deben haber disponibles repuestos de los anillos de sello y de los cojines absorventes de ruido. Estos deben ser fáciles de reemplazar. Todos los materiales plásticos, incluyendo los anillos y cojines se deterioran con el uso diario. Por lo tanto, deben ser limpiados y reemplazados con facilidad. Para evitar distorsión innecesaria de los sellos, los cobertores de las orejas no deberían tocar el casco cuando se levantan. Además, el diseño y la unión de las piezas al casco, debería impedir que ramas u otros obstáculos se enganchen en ellas.

Protectores de ojos

Cuando se trabaja con motosierras, cuando se podan árboles por sobre el nivel de los ojos o cuando se trabaja cerca de máquinas madereras, puede saltar astillas o aserrín a los ojos si no se usa una protección adecuada. Por lo general, esto no ocasiona lesiones severas, pero produce irritacion de los ojos y entorpece el desarrollo del trabajo. Sin embargo, siempre hay riesgo de lesiones tan serias, como la pérdida de la visión.

Esto se puede evitar si se usa un escudo protector o visor, que es mejor que las gafas porque protegen no sólo los ojos, sino también parte de la cara. Este escudo puede estar hecho de malla de acero o plástico. Sus principales inconvenientes son el resplandor del sol y la disminución de la visibilidad bajo la lluviao en la obscuridad.

Este protector visual debe estar montado en el casco de seguridad de tal forma que pueda ser movido con facilidad desde y hacia la posición "de uso". El peso total del casco de seguridad con los protectores de ojos y oídos no debe ser superior a 600 gr.

Otros trabajos en los que se necesita protección en los ojos son soldar y afilar herramientas. Estos y otros trabajos requieren diferentes tipos de protecciones para los ojos.

Protectores de piernas

En el trabajo forestal, especialmente cuando se usan hachas o motosierras, ocurren muchos accidentes que afectan a las piernas.

Los buenos protectores de piernas, que evitan lesiones por contacto accidental entre la pierna y la cadena de la motosierra, deben tener un efecto trabador de la cadena y un tiempo de corte lo más largo posible. Pueden estar hechos de muchas capas de cuerda de nylon o de otra tela.

Los protectores de piernas disponibles no dan un 100% de protección, pero protegen parcialmente al que los usa y reducen el riesgo de lesiones severas.

Los protectores deben ser livianos y flexibles, para no entorpecer el movimiento de las piernas. Deben estar cosidos a los pantalones y quedar bien ajustados. Si no es así, pueden resbalar y dejar parte de la pierna desprotegida. Deben ser fáciles de lavar y secar y no encoger ni deformarse. También deben estár recubiertos con tela impermeable.

En los países industrializados, el uso obligatorio de pantalones de seguridad para los motosierristas, ha reducido notablemente las lesiones en las piernas.

Almohadillas para las rodillas, deben usarse cuando se trabaja por períodos largos en posición arrodillada y cuando el peso del cuerpo se carga sobre una rodilla en una superficie dura, por ejemplo, cuando se trabaja con sierras manuales.

Botas de seguridad

Nadie debe trabajar descalzo en el bosque o en las industrias de procesamiento de madera. Cualquier tipo de calzado, es mejor que no usar zapatos.

Sin embargo, en muchos países, las botas adecuadas son muy caras para que el trabajador las compre. Un buen calzado ayuda a evitar algunos accidentes ocupacionales (ej. resbalones y caídas, cortes, mordeduras de serpientes, penetración de objetos sobresalientes, etc.) y enfermedades (ej. infección de heridas y penetración de parásitos) que pueden causar ausentismo prolongado. También se reducirá el problema de las sanguijuelas. Considerando estos factores y la mejoría de la eficiencia laboral, se deben proporcionar al trabajador botas apropiadas subsidiadas por el empleador.

Para asegurar la protección adecuada contra superficies ásperas, impacto, la penetración de objetos punzantes y sobresalientes, golpes, cortes, aplastamiento, etc., hay ciertos requerimientos que debe cumplir la bota ideal. Se necesita una suela impermeable, flexible y antideslizante. Para que el calzado se sujete bien, el dibujo de la suela debe ser profundo y limpiarse solo.

Si se usa motosierra, u otras herramientas cortantes como hachas, los zapatos deben tener un cobertor de acero sobre los dedos, además de un forro especial para proteger el frente y los lados del pié de cortaduras y punciones. Este forro, puede estar hecho de material impermeable como nylon o una mezcla especial de goma. Los cobertores de acero son necesarios cuando hay riesgos de que objetos pesados caigan o rueden sobre los pies, por ejemplo, cuando se cargan o

manipulan trozas. Los materiales y el diseño de las botas deberían permitir una buena ventilación y ser a prueba de agua. La caña de la bota también debe repeler el agua. Durante las estaciones lluviosas se puede usar goma, cuero cubierto con goma u otro material sintético impermeable. Durante los períodos secos y calurosos, es preferible el cuero o la lona reforzada. Las botas no deben ser muy pesadas. Para calzar en forma cómoda, la caña de la bota debe ser ajustable. Los cordones deben amarrarse de preferencia atras.

En el trabajo con motosierra, la altura de la caña de la bota de seguridad debe permitir que no quede ninguna parte de la pierna sin protección.

Las botas deben dar apoyo al arco del pie para evitar problemas de espalda.

Guantes de seguridad

Las manos y los dedos son las partes del cuerpo más frecuentemente lesionadas. Existen muy pocos trabajos forestales o en la industria maderera en que no se necesiten guantes. Sin embargo, los diferentes trabajos requieren distintos tipos de guantes para proteger al trabajador de cortes y rasguños con la madera, alambres, astillas, espinas de árboles y plantas venenosas, substancias químicas peligrosas, polvo, vibraciones, calor y frío. Aún cuando al principio los trabajadores se resisten a emplear guantes, su uso debería promoverse con firmeza para reducir los accidentes y las enfermedades ocupacionales.

Los guantes para motosierristas deben estar hechos de cuero suave o de lona reforzada con palmas sin costuras. En un clima frío, los guantes pueden ser diseñados como mitones, pero en tal caso los dedos y la parte posterior de la mano izquierda deben estar cubiertos por una capa de material de protección,, por ejemplo cuerdas de nylon o goma. El guante debe ser lo suficientemente flexible como para permitir una empuñadura cómoda del mango frontal.

Cuando se manipulan substancias químicas, por ejemplo en los viveros, en trabajos de plantación o en las industrias de procesamiento de madera, se deben usar guantes hechos de goma o plástico resistente. Cuando se manipulan cables o alambres, los guantes debeben tener palmas reforzadas con capas internas protectoras como cuerdas de nylon. El material debe ser flexible para poder sujetar con firmeza.

Otros EPP

En esta sección se ha discutido los EPP necesarios para algunos trabajos forestales. En el trabajo forestal y en la industria de procesamiento de madera hay numerosas faenas en las cuales se necesita otro tipo de EPP. Por ejemplo, en ciertos trabajos de elaboración de madera, los trabajadores que manipulan substancias químicas nocivas, deben usar respiradores y delantales; los bomberos necesitan cascos, protectores de ojos y guantes resistentes al fuego y al calor; en las operaciones de flotación y almacenamiento de troncos en agua, se deben usar chaquetas salvavidas.

5.2.2 Enfoque conductual

- Propaganda y persuación

  Campañas de motivación, competencias, posters, etc. son ejemplos de fomento de la seguridad que se usan frecuentemente. Igual que con toda la propaganda, es difícil establecer cuanto tiempo dura el efecto. Por lo general, hay una disminución en la tasa de accidentes, pero la mejoría es sólo temporal. Esto no significa que el método no sea útil, muy por el contrario.

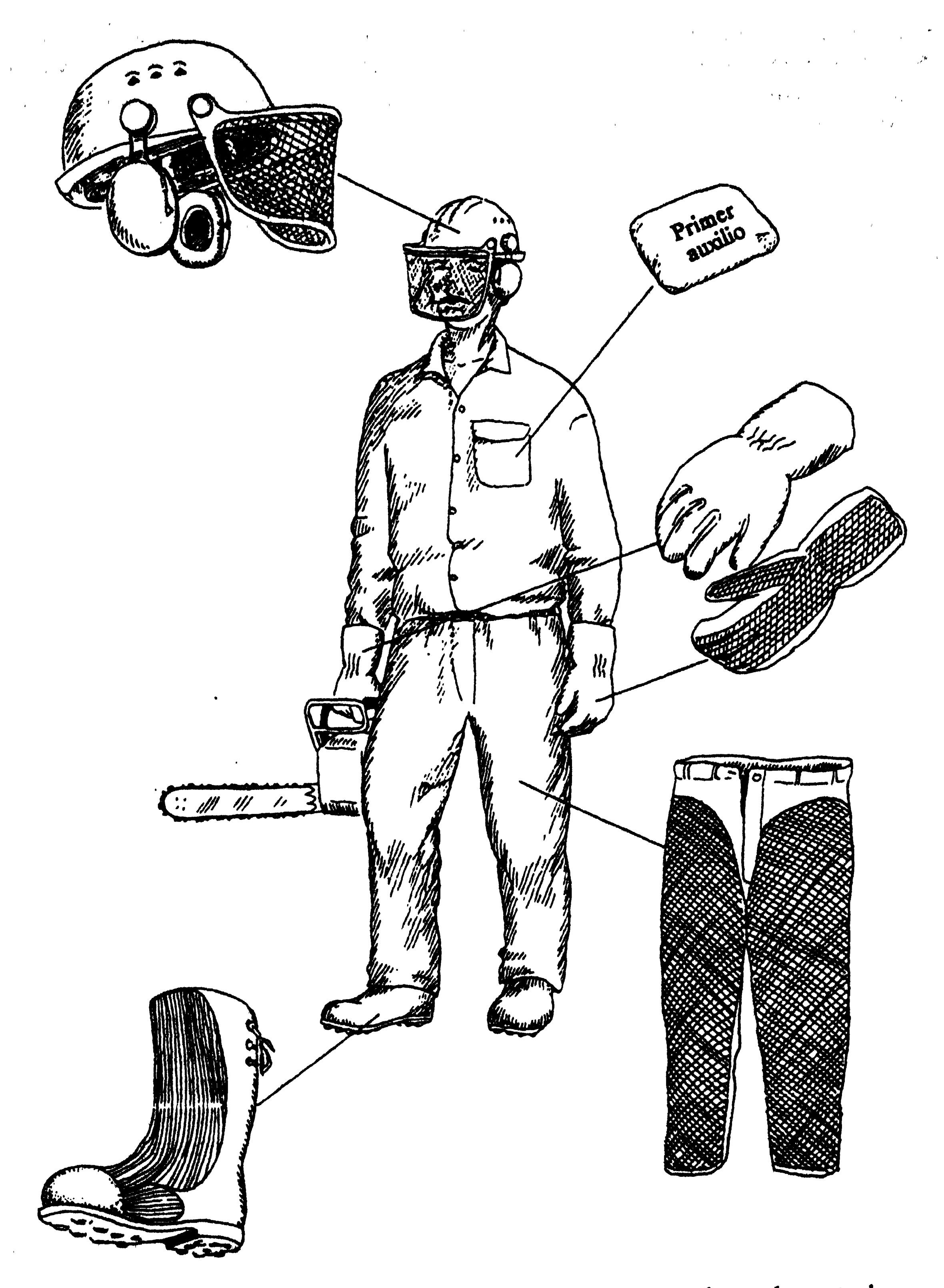


Figura 30. Equipo de Protección (EPP) personal para operadores de motosierra

Sin embargo, una campaña motivacional debe ir más allá de decirle al trabajador que trabaje en forma segura; por ejemplo, promoviendo técnicas de trabajo más seguras y motivando a los trabajadores para que ellos mismos hagan proposiciones sobre cómo mejorar el ambiente de trabajo.

Cuando se usa un enfoque de propaganda y persuasión, es necesario que éstas se realicen en forma continua. Posters sobre asuntos de seguridad desteñidos, viejos y polvorientos pueden tener efecto opuesto en los trabajadores, ya que se darán cuenta que a nivel de la administración no se le presta mucha atención a la seguridad.

- Selección y ubicación de los trabajadores

No se puede recomendar un criterio general para la selección de postulantes a un trabajo. Sin embargo, para reducir los errores humanos, es necesario un análisis especial del tipo de trabajo en cuestión. Los requerimientos del trabajo obtenidos de tal análisis también deben utilizarse como criterios de selección. El "perfil de demandas del trabajo" debe emplearse junto con el correspondiente "perfil de capacidad" del trabajador. El principio de estos perfiles es obtener un lenguaje común para el análisis de las capacidades del trabajador y de las demandas del trabajo. Si esto se usa en forma apropiada, asegurará una mejor adaptación del trabajador a su actividad.

La evaluación ergonómica del trabajo requiere de un análisis sistemático, completo y exhaustivo de la situación de trabajo. Esto a menudo puede consistir de variados y complejos aspectos y elementos que examinar. Hay muchos ejemplos sobre cómo realizar tal análisis en forma sistemática. Un simple diagrama del lugar de trabajo y del operador, puede servir como punto de partida para una disección sistemática de los factores ergonómicos relevantes del trabajo. Otra alternativa es usar una lista de verificación (ver Sección 7).

- Entrenamiento

Durante el entrenamiento básico, se debe fomentar en el trabajador una actitud positiva hacia la seguridad. El objetivo debe ser entrenar al trabajador considerando que la habilidad para desarrollar un trabajo debe incluír prácticas seguras.

Además los trabajadores deberían recibir entrenamiento para actualizar los aspectos de seguridad y técnicas de trabajo apropiadas. Este entrenamiento debería realizarse cada ciertos intervalos, antes que el trabajador vuelva a adoptar hábitos inseguros. Actualización de este tipo también se requiere cuando se introducen nuevos métodos de trabajo o equipos. Los instructores bien capacitados son muy valiosos para el entrenamiento en el puesto trabajo.

La introducción a la seguridad no sólo es necesaria para los nuevos postulantes, sino también cada vez que un trabajador sea transferido a otra actividad. Esto puede ser realizado por trabajadores con experiencia o instructores capacitados, que ayuden y supervisen al trabajador nuevo. A los recién llegados no debería pagárseles a trato, hasta que estén lo suficientemente capacitados para trabajar en forma segura.

Muchos estudios han demostrado que el factor que más contribuye a los accidentes es la inexperiencia de la victima. La iniciación en un nuevo trabajo debe ser bien planificada e incluir seguimiento por un período de tiempo.

Los sindicatos, servicios médicos y las organizaciones de seguridad, cuando existen, deben comprometerse en la seguridad. Debe proveerse información clara acerca de los deberes y derechos de los trabajadores.

También se debería dar al trabajador entrenamiento básico en primeros auxilios durante el período de iniciación.

5.2.3 Medidas de organización

Las medidas de organización están relacionadas, por ejemplo, con la planificación de la producción, con los sistemas de remuneración, supervisión e inspección y con el cumplimiento

de los reglamentos obligatorios.

Las medidas de organización para la prevención de accidentes, no son efectivas si no están bien planificadas. Por ejemplo, en Suecia, la introducción de nuevas normas de seguridad para el volteo, que prohiben al trabajador usar algunos métodos muy peligrosos (ej. métodos para bajar árboles suspendidos) no aumentó en forma significativa el uso de técnicas menos peligrosas. Un estudio demostró que la principal razón para ésto fue que los métodos prohibidos se consideraban más rápidos y con menor demanda física. Ahorrar tiempo era sinónimo de mayor ganancia, ya que en esos tiempos se usaba el sistema de pago a trato. Sin embargo, la tasa de accidentes disminuyó cuando se introdujo un sistema de pago basado en el tiempo trabajado. Esto estimulaba a los trabajadores a usar métodos más seguros y a ayudarse entre ellos en situaciones peligrosas, tales como bajar árboles suspendidos.

El enfoque tradicional de la prevención de accidentes ha estado principalmente orientado hacia el trabajador, desestimandose la importancia de todos los demás factores del ambiente de trabajo que contribuyen a causarlos, algunos de los cuales ya han sido discutidos.

5.2.4 <u>Salud ocupacional y organización de la seguridad</u>

Las medidas de seguridad de cualquier empresa, deberían por principio, ser parte de las operaciones normales y por lo tanto no deberían manejarse como algo separado.

El empleador tiene la principal responsabilidad respecto a la salud ocupacional y a las medidas de seguridad. Es deber del empleador dar y mantener las condiciones que exige la legislación vigente, establecida por las autoridades de salud y seguridad del país. Normalmente, las mismas autoridades o algún otro servicio de gobierno, controlan el cumplimiento de las leyes realizando inspecciones. En muchos países en vías de desarrollo, no existe legislación especial para las industrias forestales o de procesamiento de madera. Por esta razón, las propias empresas y los empleadores, deben tomar la iniciativa y liderazgo en las medidas de seguridad y salud. Es importante que los ejecutivos muestren un sincero interés tomando realmente las medidas correspondientes. Muchas grandes empresas han establecido sus propios reglamentos y servicios. Pueden haber grandes diferencias entre las empresas con estándares altos y aquellas con estándares inadecuados.

En general todas las medidas de seguridad y salud, requieren colaboración entre la administración y los trabajadores. Primero, el empleador debe asegurarse que el trabajador conozca y sepa como aplicar las medidas de seguridad establecidas. Por otra parte, se requiere que los trabajadores cooperen siguiendo las prescripciones dadas y reportando las situaciones inseguras.

Se necesita también colaboración de otras partes involucradas, tales como capataces o supervisores, personas responsables del diseño y de la organización del trabajo, de la compra de equipos y de otras materias relacionadas con las condiciones de trabajo.

Existen algunos problemas muy especiales cuando se organiza la salud ocupacional y los servicios de seguridad dentro del sector forestal. Debido al hecho que los trabajadores están dispersos en áreas remotas y que muchos de los factores de riesgo están relacionados con la naturaleza misma, como el clima, terreno, vegetación, animales e insectos, por lo general, es más difícil encontrar una forma eficiente de organizar los servicios de seguridad y salud en el área forestal, que en la mayoría de las otras industrias.

<u>Objetivos de la salud ocupacional y trabajo seguro</u>

Los objetivos finales son promover y mantener la salud, la seguridad y el bienestar del trabajador. Para lograr ésto será necesario:

. identificar los factores de riesgo en el ambiente de trabajo que constituyen una amenaza para la salud y seguridad del trabajador;
. analizar los factores de riesgo, la forma en que afectan al trabajador y la manera de prevenir sus efectos;
. analizar medidas preventivas para asegurarse de no introducir nuevos riesgos;
. implementar las mejoras necesarias;
. informar todo lo referente a riesgos y su prevención; y
. verificar de ahí en adelante que las medidas tomadas tengan los efectos esperados.

Todas las medidas antes mencionadas buscan la prevención de cualquier riesgo para la salud.

Organización y función de la salud ocupacional y trabajo seguro

Aunque los aspectos de salud y seguridad deberían ser parte de la producción normal, como se mencionó antes, existe la necesidad de una organización separada dentro de las empresas más grandes para manejar estos asuntos.

Los individuos comprometidos en los servicios de salud y seguridad, se transformarán en los expertos, pero al mismo tiempo ellos deben estar comprometidos estrechamente con la producción diaria. De no ser así, se corre el riesgo de que estos servicios se aislen en la organización, con poca influencia o poder en las decisiones que afectan las condiciones de trabajo.

Una función muy importante de las personas a cargo de los asuntos de seguridad y salud es llamar la atención sobre estos aspectos y dar la información a la administración sobre las medidas que se deben tomar.

Responsabilidades individuales

En el texto precedente, se ha destacado que el mejoramiento de las condiciones de salud y seguridad debe ser preocupación de todos en la empresa. En la introducción se discutieron las responsabilidades de la administración. Aquí se comentará las responsabilidades y las funciones del personal asignado para controlar los aspectos de salud y seguridad.

La organización de los servicios de salud y seguridad en las empresas puede variar de acuerdo a, por ejemplo, el número total de trabajadores, el número de ellos por lugar de trabajo y los riesgos involucrados en la producción.

En cualquier empresa que sea lo suficientemente grande, se puede aplicar los siguiente criterios:

1) Los trabajadores y sus representantes

Los trabajadores deben estar concientes de los riesgos a que se enfrentan y de la forma de reducirlos. Es deber de la administración crear y mantener éste interés entre los trabajadores, sin importar el tamaño de la empresa. De preferencia, se debería elegir un delegado de seguridad entre los trabajadores, el que tendrá como tarea principal, preocuparse por mejorar la seguridad en los lugares de trabajo. El delegado de seguridad deberá servir como modelo, motivar a los trabajadores a usar hábitos de trabajo seguros y ergonómicos, velar por el cumplimiento de los reglamentos y dar apoyo a los recién llegados en relación a los asuntos de salud y seguridad. En caso de accidente, el delegado debe estar involucrado en la investigación.

Para cumplir estas importantes funciones, es necesario que los delegados tengan apoyo de la administración. La administración debe darles la información que puedan necesitar, tales como las estadísticas de accidentes, el fundamento de la nueva reglamentación, etc. Ellos también deben participar en las inspecciones de seguridad realizadas por autoridades externas, tales como los servicios de inspección de seguridad nacional. Debido a las obligaciones de los delegados de

seguridad, es necesario que se les dé capacitación sobre fundamentos de ergonomía. Si la empresa tiene capacitadores, éstos deberían trabajar en estrecho contacto con los delegados.

Los delegados de seguridad deberían ser compensados por cualquier pérdida de salario que pudieran sufrir debido a sus obligaciones adicionales. El delegado de los trabajadores también debería ser miembro del comité de seguridad, tema que será discutido más adelante en esta sección.

2) Capataces y supervisores

La forma más común en que los capataces o supervisores evalúan el trabajo es dandole prioridad a los asuntos relacionados directamente con la producción. Generalmente consideran que los aspectos de seguridad y salud no son parte de sus responsabilidades. El cambio de esta peligrosa e ineficiente actitud, es decisivo si la meta es mejorar las condiciones de trabajo. La administración debe establecer claramente que los asuntos de salud y seguridad deben tomarse con seriedad y darle primera prioridad.

El capataz, los supervisores o instructores y los delegados de seguridad, deberían colaborar estrechamente y tener una visión congruente. Si la empresa no tiene capacitadores, una tarea muy importante de los capataces o supervisores es instruir y dar a los recién llegados capacitación en el lugar de trabajo. Por lo tanto, es necesario que ellos estén en condiciones de realizar los trabajos, en forma ergonómica y segura, de manera de ser un buen ejemplo para el resto.

3) Especialista o ingeniero de seguridad

En las empresas más grandes, la administración necesitará la ayuda de un experto para organizar y conducir la seguridad. El especialista/ingeniero de seguridad, debe ser miembro del comité de seguridad y, como norma, debe ser apoyado por un departamento de seguridad que cuente con recursos suficientes para cumplir todas sus funciones, tales como:

- preparación y evaluación de las reuniones del comité de seguridad;
- junto con los demás miembros del comité de seguridad, hacer los planes anuales y evaluar los planes y actividades al final del año;
- realizar las inspecciones de seguridad y el seguimiento de las modificaciones y mejoramientos sugeridos;
- cooperar en la planificación y realización de los programas de capacitación;
- llevar las estadísticas de accidentes e investigarlos;
- organizar campañas de motivación, exhibiciones, posters, material de información, etc.;
- cooperar con y recopilar información de asociaciones de seguridad externas, compañías de seguros contra accidentes, organismos gubernamentales, (Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud), etc.;
- tener una colaboración muy estrecha con los departamentos técnicos, el departamento médico y la asociación de trabajadores o sindicato; y
- organizar la compra, distribución e inspección de equipo de protección personal.

Para tener éxito en éstas y otras tareas, el ingeniero o especialista en seguridad debe tener, además de altas calificaciones técnicas y en ergonomía, la capacidad de cooperar con el capataz, supervisor, trabajadores, etc. y el don para convencer y motivar a todo el personal, incluidos los altos ejecutivos.

<u>El comité de seguridad</u>

Las empresas que tienen 50 o más trabajadores, deben formar un comité de seguridad. En principio, un comité de seguridad debe tener igual número de miembros de los trabajadores y de los empleadores. Esto sin mencionar al delegado de los trabajadores, el ingeniero, un

representante de la administración y un médico y/o enfermera del servicio de salud de la empresa, si es que lo hay, quienes también deberían ser miembros del comité de seguridad. Otros miembros podrían ser oficiales de seguridad y representantes de los capataces/supervisores, de tiempo parcial o tiempo completo. El director podría ser alguien de gerencia para demostrar la importancia que se le da a los asuntos de seguridad.

Es importante que el comité tenga reuniones periódicas. Las reuniones deben ser significativas y por lo tanto requieren preparación cuidadosa.

El comité de seguridad tiene muchos objetivos, tales como:

- canalizar el trabajo de seguridad y salud de modo que todos persigan objetivos comunes, los cuales deben estar claramente establecidos en los programas de seguridad;
- dar la oportunidad necesaria para intercambiar experiencias, ideas e información entre los diferentes departamentos y expertos dentro de la empresa. Por lo tanto, las condiciones reales de la empresa deben ser del conocimiento de todos sus miembros;
- planificar actividades conjuntas para promover la seguridad y la salud;
- invitar como consultores a especialistas externos, los cuales pueden contribuir a la solución de los problemas de salud y seguridad; y
- manejar labores especiales, tales como la inspección de seguridad: planificar, conducir y evaluar las inspecciones, haciendo sugerencias acerca de las medidas para corregir las condiciones poco satisfactorias.

Inspecciones de seguridad

Estas inspecciones pueden ser de diferentes tipos de acuerdo a sus propósitos, por ejemplo:

a) inspecciones generales de seguridad, una o dos veces al año, las cuales apuntan a una inspección general de todas las condiciones estándares del ambiente de trabajo;
b) inspecciones de seguridad detalladas se pueden realizar regularmente, pero en forma más frecuente que las inspecciones generales. Estas deben apuntar a la verificación de las condiciones en áreas específicas de la empresa; y
c) inspecciones de seguridad especiales que se realizan cuando hay un problema específico que resolver. Por ejemplo, estas inspecciones podrían realizarse para obtener información de los problemas relacionados con el ruido, las vibraciones mano-brazo, los horarios de trabajo, manipulación de substancias, etc.

Sea cual sea el tipo, la investigación se debe realizar en forma sistemática, generalmente con la ayuda de una lista de comprobación. Se debe tomar nota detallada de las observaciones durante la inspección y de las medidas sugeridas para corregir las condiciones desfavorables. Todos los antecedentes y las listas completas de verificación deben conservarse. Esta debería ser tarea del ingeniero de seguridad, el cual debe actuar como secretario del comité.

5.2.5 Servicios de salud ocupacional

Es importante, especialmente en el sector forestal, que los trabajadores tengan acceso al servicio médico de la compañía, ya que por lo general trabajan en áreas donde no hay servicio médico (o es muy pobre).

Además de todas las enfermedades tropicales comunes, de las cuales muchas son endémicas, los trabajadores forestales están expuestos a un gran número de riesgos ocupacionales, que pueden afectar su salud y seguridad.

La función de los servicios de salud ocupacional

Los servicios de salud de una empresa tienen varias funciones, las cuales se pueden clasificar de acuerdo a si las medidas tendrán un efecto preventivo, curativo o rehabilitador.

Independiente de la actividad que se realice, es necesario que los servicios médicos colaboren activamente con los oficiales de seguridad y otros miembros del comité de seguridad.

En Junio de 1985, se revisó la recomendación previa de la OIT en relación a los Servicios de Salud Ocupacional. En la recomendación nueva 171 se establece que:

El rol de los servicios de salud ocupacional debería ser escencialmente preventivo. Los servicios de salud ocupacional deberían establecer un programa de actividades adaptado a la tarea o tareas para las que estan planificados, tomando en cuenta los peligros ocupacionales particulares para un determinado ambiente de trabajo y los problemas específicos que conciernen a las ramas de la actividad económica involucradas.

Se pueden mencionar las siguientes funciones generales:

1. Supervigilancia del ambiente de trabajo, lo que también implica que los servicios de salud ocupacional deberían:
   a) realizar monitoreo de la exposición de los trabajadores a riesgos especiales para la salud cuando sea necesario;
   b) supervisar las instalaciones sanitarias y otras facilidades para los trabajadores, tales como el agua potable, casino o lugares de vivienda, cuando éstas son aportadas por el empleador;
   c) advertir sobre el posible impacto del uso de tecnologías sobre la salud de los trabajadores;
   d) participar en la selección y adquisición de equipo de protección personal.
   e) colaborar en los estudios del trabajo con miras a una mejor adaptación del trabajo a los trabajadores;
   f) participar en el análisis de los accidentes y enfermedades ocupacionales y en los programas de prevención de accidentes.

2. Supervigilancia de la salud del trabajador, lo que debe incluír:
   a) evaluación del estado de salud del trabajador antes de asignarlo a una tarea que involucre riesgos para su salud o la de otros. Para poder ubicar al trabajador correctamente, sus capacidades física y mental deben ser cotejadas con los requerimientos del trabajo;
   b) evaluación del estado de salud a intervalos periódicos en empleos que involucren exposición a determinados riesgos. Por ejemplo, perdida de audición, síntomas pulmonares u otras enfermedades relacionadas con el trabajo en cuestión. Los trabajadores muy jovenes o de edad avanzada deberían ser examinados con mayor frecuencia;
   c) evaluación del estado de salud al reasumir un trabajo después de una ausencia prolongada por enfermedad con el objeto de: determinar las posibles causas ocupacionales, recomendar las acciones apropiadas para proteger a los trabajadores, evaluar las capacidades del trabajador para determinar si es necesario reasignarle funciones, rehabilitarlo, etc.; y
   d) evaluación del estado de salud durante y después de terminar una tarea que involucre riesgos que puedan causar o contribuir a futuras incapacidades.

3. Información, capacitación, educación, consejo

   Estas actividades son de caracter preventivo, algunos ejemplos son:
   - educación de los trabajadores en salud e higiene, en un esfuerzo para cambiar el comportamiento y la actitud relacionada con los hábitos de salud, higiene y alimentación. Esto, que parece un programa fácil, puede incluír los siguientes pasos:

a) diagnóstico social, como condiciones de vida incluyendo habitación, almacenamiento de aguas, servicios sanitarios;
b) diagnóstico epidemiológico, para detectar los problemas de salud que puedan estar ligados a las condiciones sociales y de trabajo;
c) diagnóstico conductual: ¿cuales hábitos están ligados epidemiológicamente a los problemas de salud?; y
d) diagnóstico educacional; para establecer qué factores facilitarán o complicarán la educación para la salud como, por ejemplo, actitudes y conocimientos.

- capacitación en primeros auxilios y continuación de la capacitación del personal que contribuye a la seguridad y salud ocupacional.

Es importante que el personal del servicio de salud de la compañía, por ejemplo, el médico, el fisioterapeuta, y la enfermera estén familiarizados con las condiciones del lugar de trabajo. Visitas regulares a terreno son decisivas si se quiere determinar las causas de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. Para poder participar en el mejoramiento de las condiciones de trabajo y proponer soluciones al comité de seguridad, las condiciones reales deben ser conocidas en detalle por el personal médico.

4. Primeros auxilios, tratamientos de emergencia y programas de salud

La recomendación 171 de la OIT dice además: tomando en cuenta las leyes y prácticas nacionales, los servicios de salud ocupacional deberían

- entregar primeros auxilios y tratamientos de emergencia en caso de accidente o indisposición de los trabajadores;
- realizar vacunación y colaborar con las autoridades de salud en los programas de salud pública; y
- comprometerse en otras actividades de salud relacionadas con el trabajador y sus familias.

5. Otras funciones

Los servicios de salud de las compañías también pueden, por ejemplo:

- Planificar a intervalos regulares sus actividades e informar sobre las condiciones de salud de los trabajadores de la empresa. El empleador, los representantes de los trabajadores y el comité de salud y seguridad deberían tener acceso a estos programas e informes.
- dentro de sus posibilidades de recursos, el servicio de salud de una compañía debería contribuir a la investigación mediante la ejecución de estudios o la aplicación de cuestionarios.

La organización de los servicios de salud ocupacional

De acuerdo a la recomendación 171 de la OIT, los servicios de salud ocupacional deberían, en lo posible, estar localizados cerca o dentro del lugar de empleo, o deberían estar organizados de tal manera de asegurar que sus funciones se cumplan dentro del lugar de trabajo.

En concordancia con las condiciones y prácticas nacionales, los servicios de salud ocupacional pueden ser organizados por:

a) las empresas o grupos de empresas involucradas;
b) las autoridades públicas o servicios oficiales;
c) instituciones de servicio social;
d) cualquier otro organismo autorizado por la autoridad competente;
e) una combinación de todos los anteriores.

Condiciones de operación

Los servicios de salud ocupacional deben estar formados por equipos multidisciplinarios, como por ejemplo, personal técnico especializado y con experiencia en campos tales como medicina ocupacional, higiene ocupacional, ergonomía, enfermería ocupacional y otros campos relevantes. En lo posible deben mantener actualizado el conocimiento sobre los progresos científicos y técnicos necesarios para cumplir sus funciones. Se les debería dar la oportunidad de hacerlo, sin reducirle sus ingresos. Los servicios de salud ocupacional deben además tener el personal administrativo necesario para su funcionamiento.

Dentro del marco de trabajo de un enfoque multidisciplinario, los servicios de salud ocupacional deben colaborar con:

a) aquellos servicios responsables de la seguridad de los trabajadores de la empresa;
b) los distintos departamentos o unidades de producción o departamentos, con el propósito de ayudarlos a formular e implementar programas preventivos de relevancia;
c) el departamento de personal y otros departamentos relacionados; y
d) los dirigentes de los trabajadores, los representantes de seguridad de los trabajadores y el comité de salud y seguridad, cuando éstos existan.

5.2.6 Primeros auxilios y tratamientos de emergencia

Los primeros auxilios, se definen como el tratamiento inmediato que se la da a alguien que se lesiona o que repentinamente se enferma de seriedad, cuando no hay asistencia médica calificada (médico, enfermera o personal de ambulancia). Los primeros auxilios incluyen no sólo el tratamiento médico de la lesión o enfermedad, sino también apoyo psicológico a la víctima. La persona que proporciona los primeros auxilios, maneja la situación total, incluyendo la lesión y la víctima.

El conocimiento y la habilidad para dar los tratamientos de primeros auxilios, aumenta las posibilidades de supervivencia en casos de lesiones graves o puede revertir una incapacidad permanente en temporal. Puede también facilitar una recuperación rápida evitando una larga hospitalización.

El conocimiento de primeros auxilios ayuda también a crear conciencia de seguridad y conduce a hábitos más seguros de trabajo, ayudando por lo tanto a prevenir accidentes.

Los beneficios de los primeros auxilios son especialmente evidentes en las operaciones forestales, las que a menudo se efectúan en áreas remotas, sin ningún tipo de servicio médico y con muy poco transporte. En tales casos y cuando hay muchos trabajadores empleados, es necesario tener equipo adecuado y personal bien entrenado en primeros auxilios.

A lo menos dos personas, como el capataz o supervisor y uno más, con profundos conocimientos y práctica en primeros auxilios debería estar disponible en el lugar de trabajo o en el campamento forestal. En muchas situaciones las posibilidades de realizar un tratamiento efectivo de primeros auxilios aumentan si éste lo efectúan dos personas, por ejemplo, cuando se necesita respiración artificial. Los encargados de los primeros auxilios deberían ser capacitados periódicamente y además tener conocimientos de los tratamientos apropiados para algunas enfermedades agudas, como por ejemplo apendicitis, problemas cardíacos, dolores de muelas, fiebre, etc.

En los lugares de trabajo estacionarios y en los campamentos forestales, debería haber una pieza de primeros auxilios. En terreno se debe disponer de un botiquín bien equipado. El contenido de éste debe cumplir con los requerimientos específicos para el lugar de trabajo. El médico o enfermera de la compañía deberían ser consultados sobre los items y el número en que deberían estar en el botiquín. Los requerimientos varían dependiendo del tipo de trabajo

realizado, de lo aislado del lugar de trabajo, del número de trabajadores y de los peligros especiales, tales como serpientes venenosas.

Todos los trabajadores forestales deben recibir entrenamiento básico en primeros auxilios. Preferentemente cada trabajador debería estar equipado con un botiquín de bolsillo. Como mínimo, debe haber un botiquín por cada grupo de trabajadores que están trabajando juntos o muy próximos entre si.

De preferencia todos los vehículos motorizados deben tener botiquin; si el vehículo es utilizado para transporte de trabajadores, el equipo debe ser completo e incluir una guía ilustrada de primeros auxilios.

El entrenamiento en primeros auxilios es una de las actividades más importantes del servicio médico de la compañía. Las personas que se capacitan deben ser motivadas para aprender. Se les debe explicar la utilidad y los beneficios de los conocimientos de primeros auxilios, la forma de tratar lesiones menores, como poner o transportar en camillas a personas lesionadas seriamente y como evaluar cuando una lesión debe ser tratada por un médico. Todos los tratamientos de primeros auxilios deben estar dirigidos hacia la adquisición de habilidades prácticas. Se debe enfatizar el tratamiento de estas lesiones en el lugar de trabajo de la persona que está capacitandose.

A cada estudiante se le debería pedir que demostrara sus habilidades; la observación pasiva no permite desarrollar las habilidades necesarias. La actualización de conocimientos debe ser regular y realizarse a lo menos cada dos o tres años. Todos los capataces o supervisores deberían ser capacitados por personal con conocimientos avanzados en primeros auxilios.

En este capítulo no se darán más instrucciones sobre tratamientos de primeros auxilios inmediatos. Se recomienda al lector que adquiera conocimiento y habilidades sobre el tema mediante una capacitación especial. Sería subestimar la necesidad de práctica y conocimiento profundo si en unas pocas páginas se resumiera e ilustraran algunas pautas generales sobre el tema. Lo mismo se cumple para sugerencias respecto al contenido de los botiquines y al tipo de equipos de primeros auxilios.

5.2.7 Estudio del trabajo

Esta sección se basa en dos publicaciones denominadas "Introducción a los estudios de trabajo", 3a.edición, OIT, Ginebra, 1979 y "Nomenclatura del trabajo forestal en Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia", Consejo de Estudios del Trabajo de los Bósques Nórdicos. Boletín No.1, 1963. El texto contiene partes y resúmenes de estas dos publicaciones. El objetivo es proporcionar al lector una breve introducción a los estudios del trabajo y destacar su aplicación en la actividad forestal. También se pretende ilustrar la importancia de los estudios del trabajo como una herramienta útil en el marco de la ergonomía. Al lector interesado se le recomienda que realice estudios sobre el tema. Se darán breves respuestas a las preguntas: ¿QUE es un estudio del trabajo? y ¿POR QUE, CUANDO y COMO utilizarlos?

Estudio del Trabajo es un término genérico para denominar aquellas técnicas, especialmente los estudios de métodos y las mediciónes del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que lleva sistemáticamente a la investigación de todos los factores que afectan la eficiencia y la economía de la situación que está siendo estudiada, para realizar mejoramientos.[1]

El estudio del trabajo es sistemático y objetivo, tanto en la investigación del problema

[1] La definición dada fué adoptada de "Institución de Estándares Británicos: glosario de términos usados en estudios de trabajo" (Londres 1969).

considerado como en la implementación de su solución. Además de apuntar al método más racional de realizar el trabajo, el estudio del trabajo sirve como base a los planes de pago de salarios. Sin embargo, para asegurar la integridad científica del estudio del trabajo, es de gran importancia separarlo de la discusión de los niveles de salario. Hay una diferencia fundamental entre los estudios del trabajo y la tasación del trabajo. Este último punto no se discutirá aquí.

La mayoría de los problemas que son enfocados usando estudios del trabajo requieren una síntesis de los sistemas de medición y también experiencia ganada de campos de investigación tales como ergonomía, tecnología, médicina, climatología, sociología y otros. Entonces, ¿cuales son las técnicas denominadas estudio de métodos y medición del trabajo" mencionadas antes en la definición?

Estudio de métodos

El estudio de métodos es un registro sistemático y el exámen crítico de las formas existentes y propuestas para hacer el trabajo, como un medio de desarrollar y aplicar métodos más fáciles y efectivos y reducir los costos. Los objetivos son:

- mejorar los procesos y procedimientos;
- mejorar la disposición del lugar de trabajo y el diseño de la planta, máquinas, herramientas y equipo;
- economizar esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria;
- mejorar el uso de materiales, máquinas y de la mano de obra; y
- desarrollar un mejor ambiente de trabajo.

Mediciones del trabajo

Como se mencionó en la definición de estudios del trabajo, el estudio de métodos, es una de las técnicas usadas en el estudio del trabajo. Otra técnica, también mencionada en la definición es la medición del trabajo.

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas diseñadas para establecer el tiempo que un trabajador calificado se demora en realizar un trabajo especifico, a un nivel de rendimiento definido.

Así, si el estudio de métodos es la principal técnica para reducir el trabajo, ya sea por eliminación de movimientos innecesarios en la parte material u operativa o por substitución de métodos malos por buenos, la medición del trabajo, se relaciona con la investigación, reducción y posterior eliminación del tiempo inefectivo, vale decir, tiempo durante el cual no se realiza trabajo efectivo, sea cual sea la causa.

Aplicación en el trabajo forestal

En el campo industrial, los estudios del trabajo han sido mucho más usados que en la actividad forestal. Los requisitos y también los problemas industriales y forestales son muy diferentes. En muchos aspectos importantes, estas diferencias también se producen en las técnicas de medición.

Los estudios del trabajo propiamente tales, a menudo se aplican en la industria en operaciones relativamente cortas y, por lo general, más o menos automatizadas, donde las condiciones de trabajo son estables y más influenciadas por la administración que en el trabajo forestal. En lo forestal, las condiciones de trabajo varían en gran medida tanto en el tiempo como en el espacio y los métodos también son más dinámicos. Por lo tanto, los estudios de métodos en el trabajo forestal han requerido otros sistemas para medir el trabajo. Estos se basan por lo general, en experimentos realizados en terreno y en análisis estadístico. Para propósitos ergonómicos, los estudios del trabajo deben combinarse con estudios fisiológicos.

Ejemplos de investigaciones en los cuales los estudios del trabajo se han usado como una herramienta para evaluar lo apropiado de diversas tecnologías y el diseño y mantención de herramientas son: "Selección de Tecnología Forestal. Un Estudio del Caso Filipino" (OIT,1981) y "Hombres y Herramientas en Operaciones de Volteo en India. Un estudio piloto de ergonomía" (Hansson et al., 1966).

6. PROBLEMAS ERGONOMICOS EN DIFERENTES ACTIVIDADES FORESTALES

6.1 Condiciones de Vida y de Trabajo de los Trabajadores Forestales en General

En muchos países el trabajo forestal es visto como una ocupación de bajo nivel. Los salarios son inferiores a los de muchos otros asalariados. Numerosos trabajadores forestales son trabajadores ocasionales, sin empleos permanentes y seguros. La capacitación vocacional para los trabajadores forestales no es frecuente en los países en vias de desarrollo. Diversos estudios realizados en diferentes países alrededor del mundo, han confirmado que el trabajo forestal está dentro de los más pesados de todas las industrias. Proveer alimentación de buena calidad y en cantidad adecuada es por lo tanto especialmente importante. Debido a los bajos salarios y los lugares de trabajo remotos y dispersos en áreas con mala infraestructura, muchos trabajadores forestales tienen dificultades para obtener alimento suficiente. Sufren de una escasa ingésta calórica y a menudo el valor nutritivo está lejos de lo óptimo. Realizar trabajo físico pesado y peligroso, estando malnutrido, es muy probable que ocasione problemas de salud.

Los servicios médicos, de salud y los otros servicios sociales, en áreas donde se realiza actividad forestal, son por lo general pobres o no existen. Cuando se dan condiciones como las descritas, lo que es la regla más que la excepción, la productividad disminuye. Como resultado de la baja productividad, el salario también será bajo. De esta forma, los trabajadores forestales se ven atrapados en un círculo vicioso como se ilustra en la Figura 31.

Las condiciones de trabajo y de vida también afectan a las familias de los trabajadores forestales. En muchos lugares, los niños son privados de servicio médico e incluso de educación, lo que les dá pocas oportunidades de una mejor vida futura. No es poco frecuente que los sindicatos o asociaciones de trabajadores, si es que existen entre los trabajadores forestales, sean ignoradas. Donde son aceptadas, aún puede haber una obstaculización en las actividades que apunten al mejoramiento de las condiciones de vida o de trabajo.

El hecho de que las condiciones de los trabajadores forestales y sus familias sean tan extremadamente pobres en casi todos los países y que la mejoria sea tan lenta en los países en vías de desarrollo, no debe ser una razón para aceptar este estado de cosas, ¡muy por el contrario!.

6.2 Trabajo en viveros

Por lo general, los trabajos en viveros se pueden clasificar como trabajo físico liviano y con bajo riesgo de accidentes serios. En muchos países es común que este trabajo lo realicen mujeres. Sin embargo, en los viveros hay también actividades pesadas y peligrosas. Algunas de ellas se discutirán aquí.

Preparación del vivero

Aún cuando el trabajo común de un vivero se puede clasificar como seguro y liviano, esto no es así para la preparación del lugar del vivero. Los trabajadores comprometidos en esta actividad pueden ser contratados localmente y no tener experiencia previa. A menudo será necesario extraér árboles y desenterrar troncos pesados. Esto involucra muchos riesgos, especialmente cuando se usan maquinarias tales como tractores, bulldozers, grúas o se efectúan explosiones.

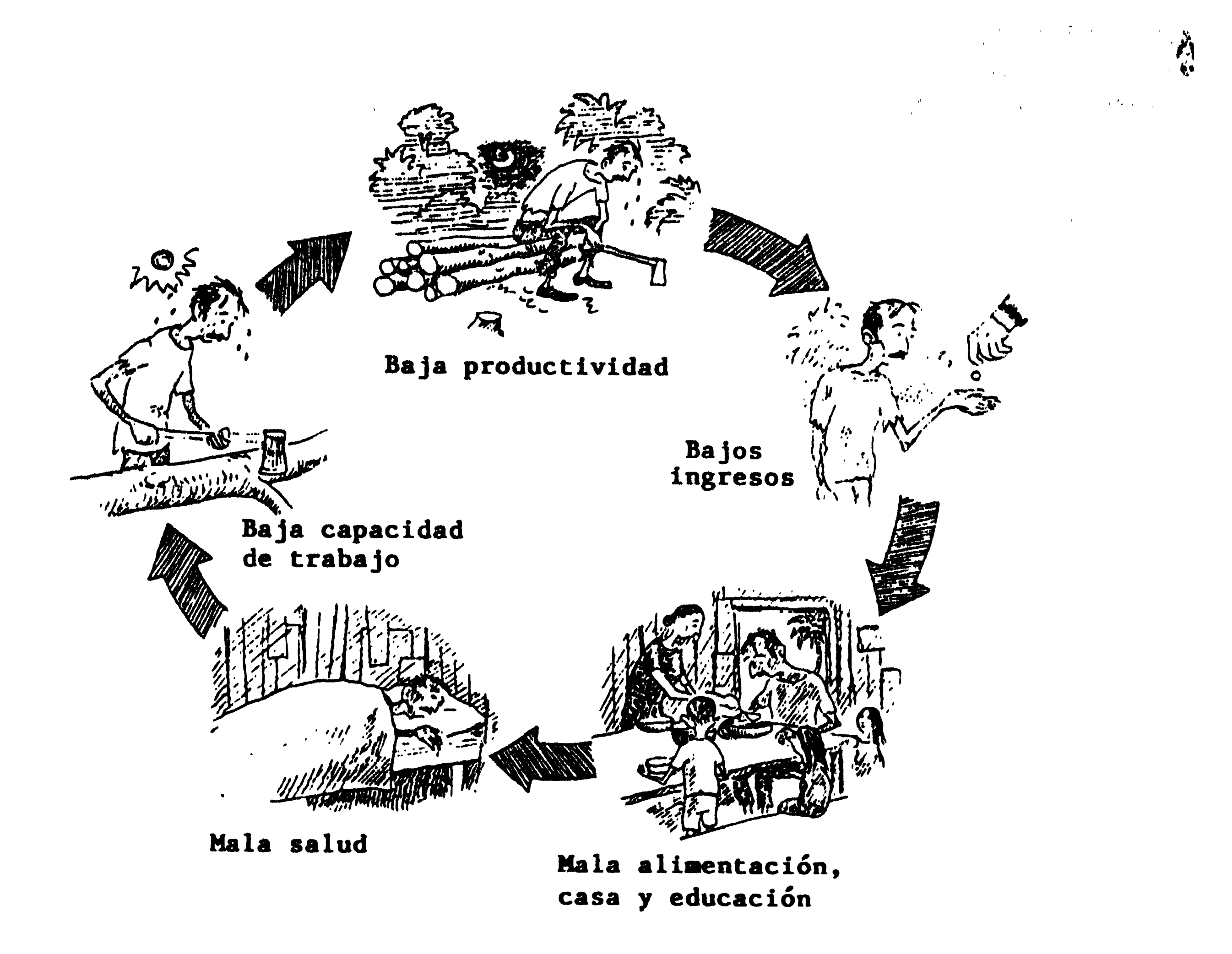


Figura 31. El círculo vicioso de la baja productividad y mala salud.

También el cultivo de la tierra y la remoción de árboles pequeños o de poco crecimiento, con herramientas manuales, pueden causar accidentes cuando los trabajadores no tienen experiencia. Ellos pueden no tener conciencia de varios riesgos tales como plantas dañinas, insectos o serpientes.

Es importante la planificación cuidadosa, la capacitación y la supervisión. El uso de buen calzado y de guantes adecuados, la mantención de una distancia segura entre los trabajadores, la mantención correcta de las herramientas y la provisión de refugios contra el viento, la lluvia y el sol, son algunas de las medidas para mejorar las condiciones de trabajo.

Cercar el vivero, es otra actividad que puede ser riesgosa, dependiendo del tipo de cerco:

- El uso de alambres de púas requiere guantes apropiados y buenas botas. En especial, estirar los alambres, debe ser hecho con gran cuidado y manteniendo la distancia adecuada cuando se corta el cable en tensión. Los alambres y clavos no deben ser dejados en el suelo, de otra forma hay peligro de tropezar o clavarselos en los pies.
- Una pared de piedra es durable, pero consume una gran cantidad de energía construirla. Usando palancas, montacargas o trineos, la carga de trabajo puede disminuirse mucho. Se deben usar guantes y buenas botas.
- Un cerco de bambú combinado con uno de espinas no causará gran riesgo, ni el trabajo de construirlo será muy pesado si el trabajador está equipado en forma adecuada.

Actividades diarias del vivero

Entre las actividades diarias de un vivero, ciertos trabajos son pesados, tales como transportar materiales en distancias cortas, especialmente si no se usan los equipos y herramientas adecuados.

- Se necesita una gran cantidad de tierra o arena, particularmente si las plántulas se hacen crecer en macetas. Excavar será mucho más liviano si se utilizan las herramientas diseñadas para este propósito. Por ejemplo, cuando se amontona tierra suelta en el vivero, una pala plana será la herramienta apropiada, pero cuando se carga materiales duros, tales como piedra, entonces será necesaria una pala con borde redondeado o con punta, lo que será mejor que una de borde cuadrado. Ciertos trabajos se facilitan con el uso de una horqueta ya que ésta es más fácil de enterrar en el suelo que una pala plana. Calzado con una buena suela es indispensable cuando se excava. La tierra y la arena deben ser transportadas desde la fuente hasta el lugar donde será usada. Esto es preferible hacerlo con una carretilla. El diseño y el material pueden variar mucho. Si el terreno es blando, una vía hecha de tablones angostos, colocados sobre durmientes, será suficiente para una carretilla de una rueda. Otra solución puede ser el uso de trineo o yugo si no existe disponibilidad de fuerza animal.
- En un vivero, también se necesita mucha agua. En viveros grandes, el regadío de las plántulas puede ser hecho, por ejemplo, con un sistema de rociadores o irrigando por inundación o por filtración. En viveros pequeños es más frecuente hacerlo a mano. Regar con una manguera requiere menos esfuerzo que usar un tarro.
- Cuando en los viveros se producen plantas en macetas, habrá mucho trabajo moviendolas por cortas distancias. Nuevamente, una carretilla o un trineo pueden facilitar la tarea enormemente.

Además de todo el trabajo que significa el transporte a cortas distancias de, por ejemplo, tierra, arena, agua o plantas, la mayor parte del tiempo en el vivero se pasa desmalezando, nivelando, transplantando y llenando las macetas. Ninguna de estas actividades es físicamente pesada, pero pueden ser cansadoras debido a las malas posturas de trabajo y/o falta de refugio contra el sol, viento o lluvia. El uso de un piso bajo, en lugar del trabajo encuclillado, le dará algún descanso a la espalda, piernas y rodillas. Si se está arrodillado, una pequeña alfombra o rodilleras, protegerán las rodillas. Un refugio contra el sol portátil y liviano, puede ser una alternativa al uso de un sombrero de ala ancha (ver Figura 32).

Aún en los trópicos, los invernaderos pueden usarse para germinación y crecimiento de las semillas. La temperatura puede ser muy alta a menos que se arregle una buena ventilación durante las horas de trabajo. Puede también ser necesario hacer rotaciónes en el trabajo u otorgar largas pausas de descanso fuera del vivero.

Quizás el factor más peligroso en los viveros es la manipulación de diferentes substancias químicas. Todos los pesticidas son tóxicos. En los viveros, los pesticidas tales como los fungicidas, herbicidas e insecticidas, se utilizan contra las enfermedades de las plantas, las malezas y los insectos.

A menudo, los pesticidas se usan sólo durante períodos cortos cada año. No se puede esperar que trabajadores sin educación estén concientes de los riesgos o que recuerden todas las normas de seguridad desde un período de utilización hasta el siguiente. Los supervisores tienen la responsabilidad de asegurarse que ningún trabajador se exponga a riesgos. Se ha otorgado información al respecto cuando se analizó el tema " Substancias dañinas, v.g. substancias químicas, solventes, gases, humo y polvo" (3.2.4). A pesar de ésto, una breve repetición puede ser necesaria.

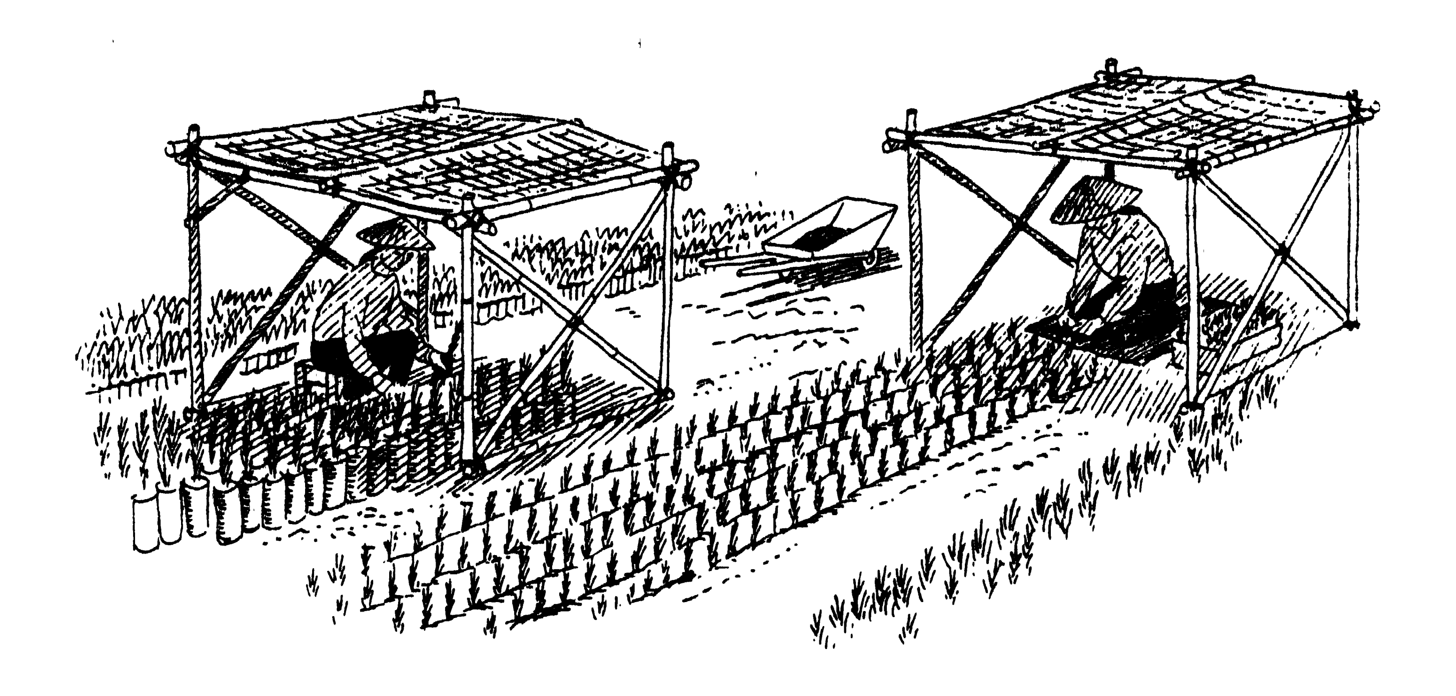


Figura 32. Un piso bajo, una alfombra suave o rodilleras, refugio contra el sol y carretillas, son ejemplos de elementos simples que pueden facilitar el trabajo en un vivero.

Lo siguiente ha sido tomado del folleto "Viveros para árboles forestales; como montarlos y manejarlos":

- Guardar los venenos en una caja, lejos de los alimentos y del alcance de los niños. Mantener las substancias químicas en sus envases originales. Nunca ponga las substancias en envases sin etiquetas. Asegurese que el envase del veneno tenga una etiqueta clara: VENENO y también un signo que pueda ser entendido con facilidad por alguien analfabeto.
- Asegurese que cuando use, almacene o descarte algún pesticida, esté siguiendo las leyes del país. Confirme la ley sobre pesticidas.
- Lea siempre las etiquetas y siga las instrucciones de cómo usar los venenos. Asegurese de que todos los trabajadores entiendan cómo se usan. La etiqueta indica qué es el veneno, sus usos, cuanto debe usarse (dosis) y cuán a menudo. También dice cómo aplicar el veneno en la forma más segura posible. Le indica qué hacer antes de usarlo. También señala los primeros auxilios: que hacer si algo sale mal. Si la etiqueta no está clara, trate de conseguir un panfleto acerca del veneno. Nunca compre o use substancias químicas que vengan en sacos o en botellas sin etiquetas.
- Cuando el envase de un veneno está vacío, hagale perforaciones, aplanelo y entierrelo profundo. Entierrelo en un área alejada de poblados y campos y lejos de cualquier fuente de agua. No use un envase vacío con ningún otro propósito.
- Use siempre equipo de protección y vestuario de seguridad cuando trabaje con substancias químicas.
- Nunca fume, coma o beba mientras usa un veneno. Lávese con agua y jabón antes de los períodos de descanso y cuando haya terminado el trabajo.

- Después de usarlo lave el equipo de fumigación y cualquier otra herramienta que haya empleado con abundante agua y jabón. Cuando esté lavando, lleve el agua a lugares seguros, para no contaminar las fuentes de agua.
- Sea especialmente cuidadoso con venenos concentrados. Cuando mezcle soluciones de pesticidas, trate de no salpicar. Si derrama algo del veneno, cubralo con aserrín o tierra y luego entierrelos.
- Si cualquier persona desarrolla síntomas de envenenamiento, saquela del lugar de trabajo y llame a un médico de inmediato.

6.3. Actividades de plantación

La plantación de árboles se está transformando en una actividad cada vez más importante en muchos países en vías de desarrollo. Hasta la fecha se ha demostrado poco interés en mejorar las condiciones de trabajo, métodos, técnicas, herramientas y equipos para plantar árboles.

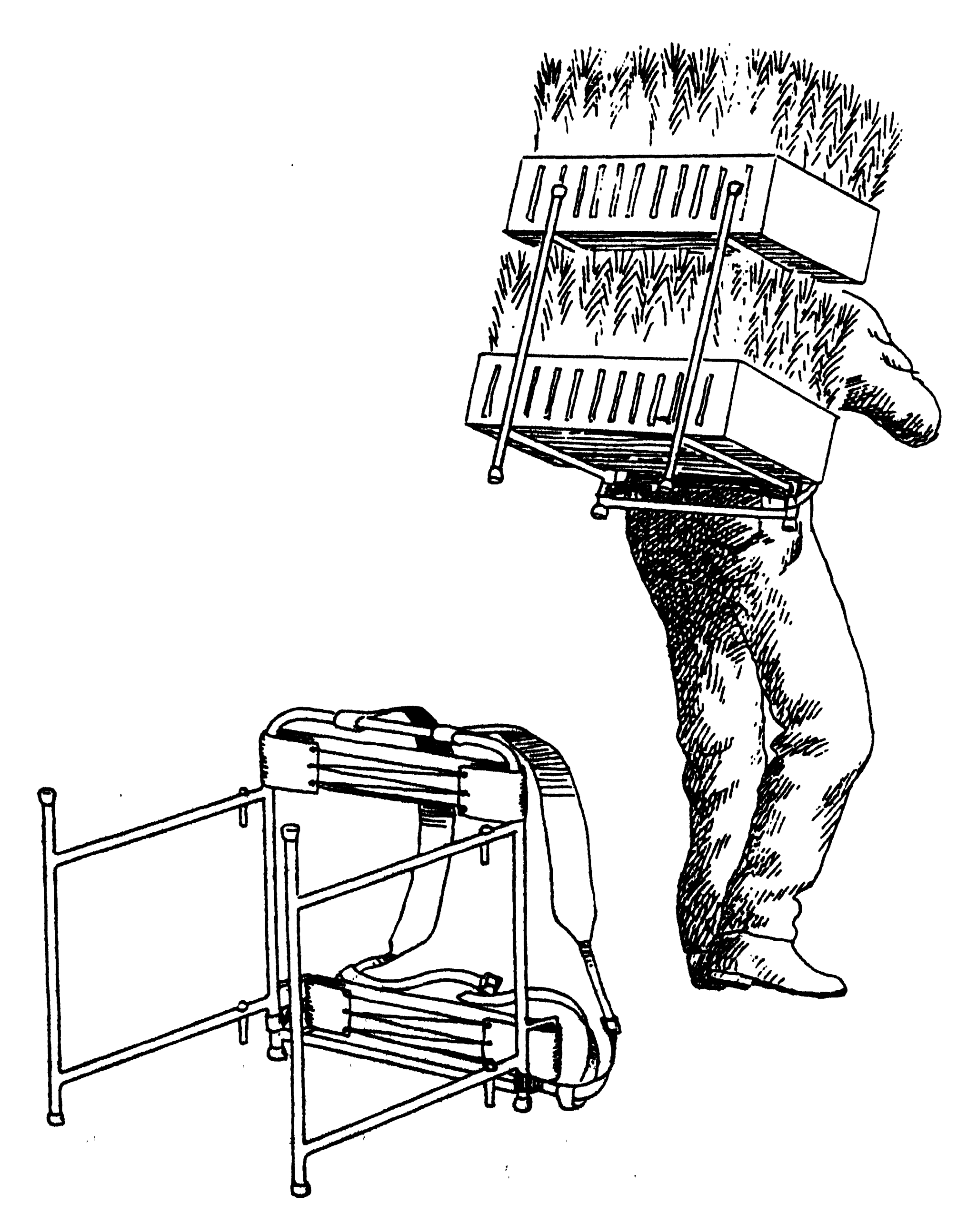


Figura 33. Cuando las plántulas se transportan largas distancias y cuando el terreno es escarpado y áspero, un transportador tipo mochila facilitará la tarea.

La plantación de árboles es por lo general realizada en forma manual, con herramientas simples, a menudo por mujeres o trabajadores sin entrenamiento. El incentivo y los beneficios de mejorar las operaciones de plantación de árboles no siempre son percibidos por los administradores ni por aquellos que toman las decisiones. En general, también es difícil mecanizar las operaciones de plantación. Pero hay muchas posibilidades de mejorarlas en términos de calidad y cantidad. También hay numerosas actividades asociadas a la plantación, muchas de las cuales pueden ser mejoradas. Ejemplos de tales actividades son: transporte de plántulas desde el vivero al área de plantación y traslado desde el camino al sitio de plantación propiamente tal, limpieza del área de plantación, marcación de hileras, desmalezado y cuidado después de plantar y transplante cuando sea necesario.

Muy a menudo, las actividades de plantación se realizan en terrenos difíciles y con malos accesos. Los trabajadores pueden tener que caminar largas distancias antes de llegar al área de plantación. Normalmente tienen que llevar las plantas a pie desde el camino al lugar de plantación. Cuando se usan plantas en macetas en lugar de plantas con raices desnudas, también se transportan grandes cantidades de tierra pesada. El peso total que debe ser transportado durante un día de trabajo puede ser considerable.

Mejorar los elementos para el transporte de plantulas, es una forma de facilitar esta tarea. Cuando se debe transportar las plantas por largas distancias y especialmente cuando el terreno es escarpado y áspero, es preferible un modelo tipo mochila (ver Figura 33) o un animal de carga.

Para efectuar la plantación, las plántulas pueden colocarse en una bandeja que se lleva en la mano y se pone en el suelo al momento de hacer la plantación. (Figura 34a), o en un aparato que se acarrea colgado del hombro (Figura 34b).

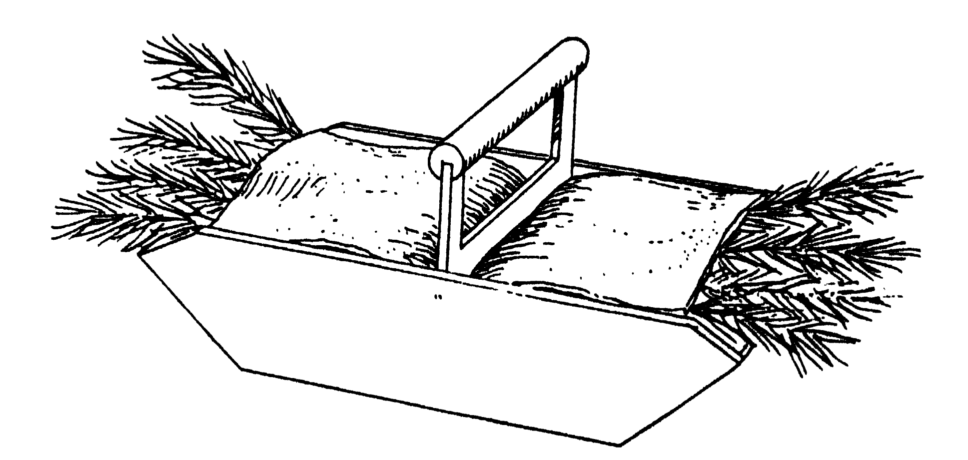


Figura 34a. Una bandeja de plantas llevada en la mano entre los lugares de plantación, que se pone en el suelo cuando se planta, también ayudará a evitar la desecación de las plantas.

Idealmente los trabajadores deberían estar equipados con azadón de plantar del tipo apropiado para el terreno o suelo en que están plantando en ese momento. Por ejemplo, si el lugar de plantación es pedregoso y muy difícil, deberían tener el llamado "azahacha de desmonte"; ver Figura 35 (Guía de Planificación de Equipo Forestal de la OIT, p.121) y si el sitio de plantación es una pendiente escarpada, la herramienta para plantar deberá tener un mango más corto que cuando se trabaja en un terreno plano. En Filipinas, en un estudio de la OIT se evaluaron diferentes herramientas manuales para plantar.

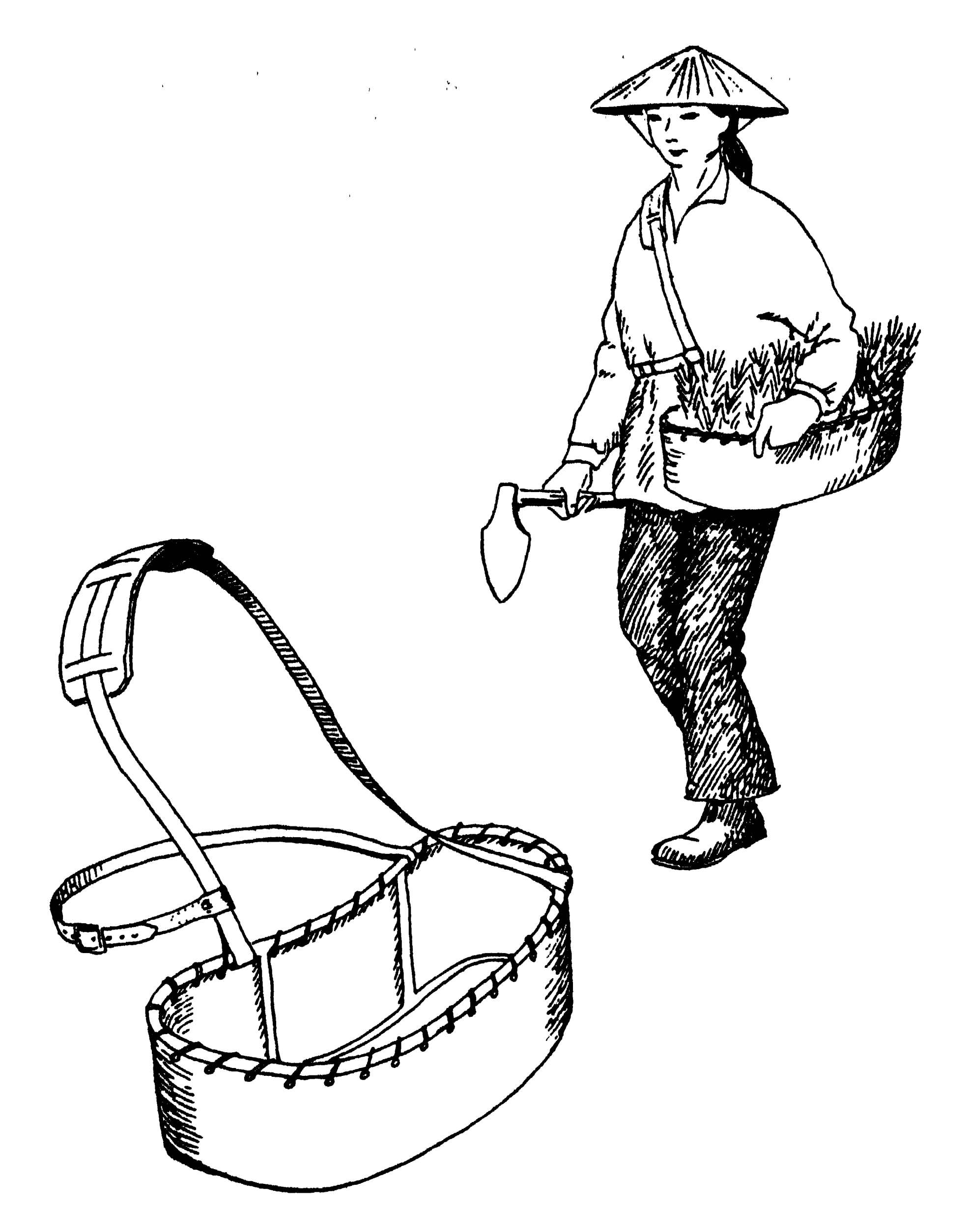


Figura 34b. Sistema para acarrear plántulas colgando del hombro.

Se realizaron dos estudios del trabajo que tenían relación con plantación de árboles en un contexto de plantación industrial y un proyecto gubernamental de reforestación.[1] En ambos estudios se comparó diferentes herramientas manuales para plantar; en uno de ellos también se estudió el efecto de utilizar canastos de compras corrientes para aumentar el número de plántulas que pueden ser llevadas desde la orilla del camino hasta el lugar de plantación.

La herramienta de plantación más satisfactoria para propósitos generales era un azadón de hoja oval (Figura 36). El azadón de hoja oval penetra la tierra más facilmente que la hoja de borde derecho. A diferencia de la pala plantadora de madera (Figura 37), no deja un hueco de aire debajo de la plántula ni compacta la tierra en todos los lados del hueco para plantar. Finalmente los bordes filosos del azadón de hoja oval se curvan en los lados de la hoja para facilitar la limpieza de pasto muy denso.

[1] Estudios del Trabajo 6 y 7. "Elección de una Tecnología Apropiada en el Trabajo Forestal Filipino", (1981).

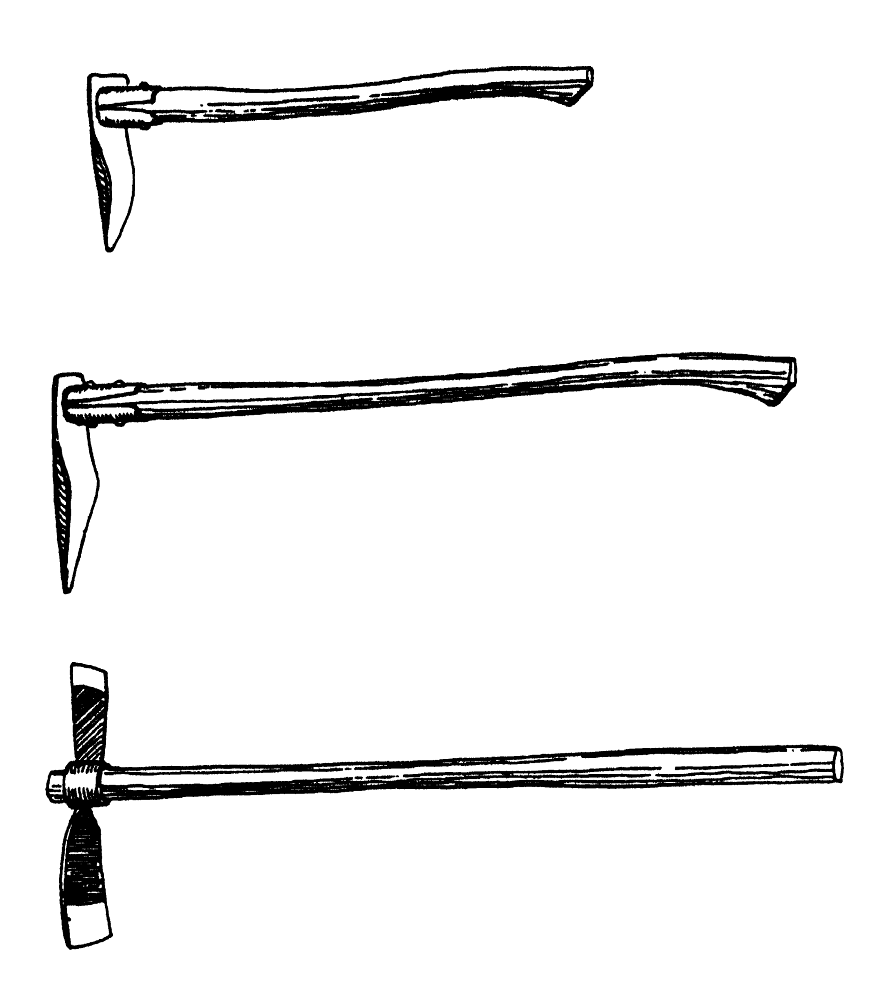


Figura 35. Diferentes tipos de azadones para plantar diseñados para terrenos y suelos variados. Cuando se planta en una pendiente escarpada, es preferible una herramienta de mango corto (azadón superior). Cuando el sitio de plantación es pedregoso y difícil, se deberá usar un "azahacha de desmonte" (herramienta inferior).

En el proyecto de reforestación del gobierno, el azadón de hoja oval aumentó la tasa de plantación en un 22% sobre la pala del tipo militar, en terreno fácil, y en un 35% sobre la del azadón de hoja angosta en terreno dificil.

La limpieza del área de plantación y las actividades de desmalezado y cuidado también pueden ser mejoradas y facilitadas por la introducción de las herramientas adecuadas.

El machete, bolo o cuchillo de selva para todo uso, a menudo hecho de materiales de poca calidad, es la herramienta usada también para las actividades mencionadas anteriormente. La herramienta de asa corta debe ser usada en una postura de trabajo doblada e inconveniente.

Cada tarea por separado, por lo general se realizará con menos esfuerzo, más rápido, mejor y en forma más segura, cuando se usan herramientas diseñadas especialmente para esa tarea. Los trabajadores mismos no pueden comprar tres, cuatro o más herramientas diferentes. Pero las empresas el pueden enfrentar el costo, especialmente considerando los beneficios.

La Figura 38 muestra algunas herramientas diferentes usadas para limpieza, desmalezado y cuidado del terreno. Cuando se comparan las herramientas tradicionales, con otras de diseños nuevos que se accionan en forma diferente a aquellas que los trabajadores están acostumbrados a usar, es evidente que ellos deberán familiarizarse con las nuevas herramientas. La capacitación en el uso y mantención de éstas será decisivo para lograr aumentos de producción como también

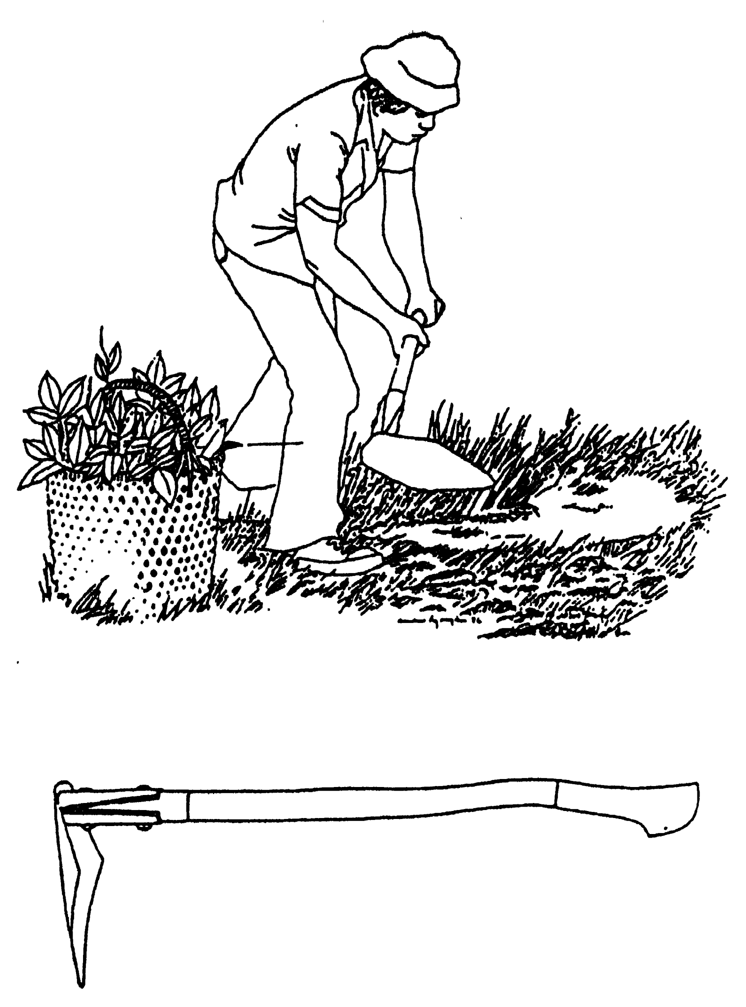


Figura 36. Removiendo la capa de pasto y humus con el azadón de hoja oval para plantar.

para que los trabajadores empleen una técnica segura sin sobreesfuerzo. A menudo a esto no se le da la importancia debida.

Prevalece el criterio de que las herramientas manuales son fáciles de usar y no se necesita capacitación.

La plantación de árboles es una actividad que por lo general no se considera ni pesada ni peligrosa, pero el trabajo en terreno irregular y escarpado, el caminar distancias largas, el transporte de cargas pesadas y las posturas de trabajo cansadoras y poco ergonómicas por el mal diseño de las herramientas, a menudo hacen del trabajo de plantación, una actividad pesada. Estas condiciones de trabajo, combinadas con un clima cálido y a menudo exposición directa a calor radiante, aumenta el riesgo de stress por calor. Es importante organizar el trabajo de manera tal de evitar todos estos riesgos.

Se debe proveer refugios. Debe haber agua potable u otros líquidos disponibles. Se debe evitar el trabajo durante las horas más calurosas del día y las actividades deberán concentrarse durante las horas más frescas de la mañana. En lo posible se debe proveer transporte entre las áreas de descanso y las de plantación, lo que le permite a los trabajadores reservar energías. Ellos deben usar un calzado que los proteja de caidas, mordeduras de serpientes o contacto con objetos cortantes. Las herramientas deben tener una mantención adecuada. Por ejemplo, deben ser afiladas y ajustarse los mangos sueltos. Los trabajadores no deben trabajar muy cerca uno de otro.



Figura 37. Plantación de árboles con plantador de madera.

6.4 Operaciones de Madereo

Las operaciones de madereo incluyen una variedad de elementos de trabajo tales como:

(1) Caminar en el bosque con o sin herramientas.
(2) Uso de herramientas manuales y motosierras.
(3) Mantención y reparación de herramientas, equipos y maquinarias.
(4) Limpieza de vías, rutas de escape y las bases de los árboles de los renuevos y otras obstrucciones.
(5) Operaciones de volteo incluyendo la bajada de árboles suspendidos, desrrame, trozado y movimiento y apilamiento de trozas.

Las funciones más peligrosas son voltéo y desrrame, especialmente cuando se hacen con motosierra.

(1) Caminar

Los trabajadores están expuestos a ciertos peligros cuando caminan por el bosque y al llegar o salir desde su lugar de trabajo, especialmente si tienen que transportar herramientas, una motosierra o cargas pesadas. Caminar largas distancias en clímas cálidos y en terrenos irregulares, debería limitarse tanto como sea posible, de manera de no provocar fatiga innecesaria al trabajador. Este no debería caminar solo. Al menos uno de los trabajadores debería tener un botiquín de primeros auxilios.

Las vías y los lugares de trabajo deberían mantenerse libres de obstáculos para prevenir los tropiezos y caídas. El trabajador debe usar botas apropiadas para proteger sus pies de lesiones en caso de pararse en objetos sobresalientes o punzantes y para evitar resbalar y caer. Un buen calzado también protegerá de las mordeduras de serpientes y de sanguijuelas.



Figura 38. Diferentes herramientas con variados diseños para ser utilizadas en limpieza y desmalezado.

Las vías de uso frecuente deben limpiarse de ramas y plantas, las cuales pueden golpear al trabajador. En especial, se deben sacar las plantas espinosas o venenosas.

Se deberá usar siempre un casco protector, para proteger la cabeza del peligro de ramas que caen.

Cuando se trasladan herramientas de bordes filudos o puntiagudas, éstas deben estar equipadas con cubiertas protectoras. Si no se cubre, la herramienta debe ser transportada en la forma más segura posible. Por lo general, debe tomarse cerca de la parte que corta y mantenida cerca del cuerpo, con el borde filudo paralelo a la pierna o con el borde apuntando hacia afuera.

Cuando se transporta una motosierra, el motor se debe detener y la cadena cubrirse con un forro, excepto para cortas distancias, como cuando se está trabajando en trozado o desrrame o cuando la distancia entre los árboles que se voltearán es muy pequeña.

Las herramientas para la mantención de la motosierra deben ser llevadas preferentemente en un cinturón.

Para ahorrar energía y desocupar las manos, las cargas deben, cuando sea posible, ser llevadas en la espalda, por ejemplo en una mochila.

(2) El uso de herramientas manuales y motosierras

Una gran parte de las lesiones que se producen en el trabajo forestal ocurren cuando se manipulan herramientas manuales y motosierras. Muchos de estos accidentes son causados por contacto accidental directo entre el cuerpo humano y la herramienta o motosierra. El trabajador puede, por ejemplo, golpearse con el machete o hacha porque la herramienta se le resbala. Las técnicas seguras de trabajo son cruciales para evitar los accidentes y el esfuerzo físico innecesario. Más adelante se indican algunas precauciones muy generales para usar las herramientas manuales y la motosierra. Para mayor información sobre uso y mantención de motosierras y técnicas de voltéo, se recomienda a los lectores revisar las referencias número 4, 22, 37 y 39.

- Herramientas manuales

Siempre se debe utilizar la herramienta adecuada para el trabajo. Por ejemplo, un hacha no puede ser usada como cuña o para arrastrar troncos. Cuando sea posible, las herramientas peligrosas deben ser reemplazadas por otras más seguras. Una sierra manual, por ejemplo, es más apropiada que un hacha para voltear árboles (y ahorra energía humana y pérdidas de madera).

Herramientas peligrosas, tales como hachas, machetes, sierras y descortezadores deben tener el diseño más seguro posible. Los cuchillos, machetes y herramientas similares para cortar deben tener mangos con proyecciones, para evitar que la mano resbale a la hoja. Una mango de hacha correctamente diseñado se ilustra en la Sección 3.2.1, Figura 23.

Los trabajadores deben estar entrenados para usar la herramienta o motosierra en la forma adecuada, de manera de evitar malas posiciones y disminuir el trabajo estático y el levantamiento de peso.

Ellos deben iniciarse en condiciones de trabajo fáciles, hasta que logren una capacitación adecuada en el uso de estas herramientas. Se debe poner énfasis en conductas seguras, tales como:

- nunca cortar con una herramienta afilada hacia el cuerpo;
- mantener el árbol entre la herramienta y las piernas (por ejemplo, cuando se desrrama con hacha o motosierra o cuando se extrae la corteza con un descortezador) y mantener siempre una distancia segura de los demás;

- nunca tire una herramienta a otra persona, sino que entreguela en las manos, en forma segura;
- mantenga siempre las herramientas en un lugar seguro cuando no estén en uso, de manera de evitar pararse en ellas o caer sobre ellas. Por la misma razón, las herramientas, o al menos sus mangos, deben estar pintados de colores diferentes a los del medio ambiente;
- nunca use una herramienta o motosierra si no está en buenas condiciones; uselas siempre siguiendo las recomendaciones del fabricante, esto es especialmente importante cuando se usa una motosierra;
- durante el transporte y también al guardar herramientas filosas cubralas con un protector.

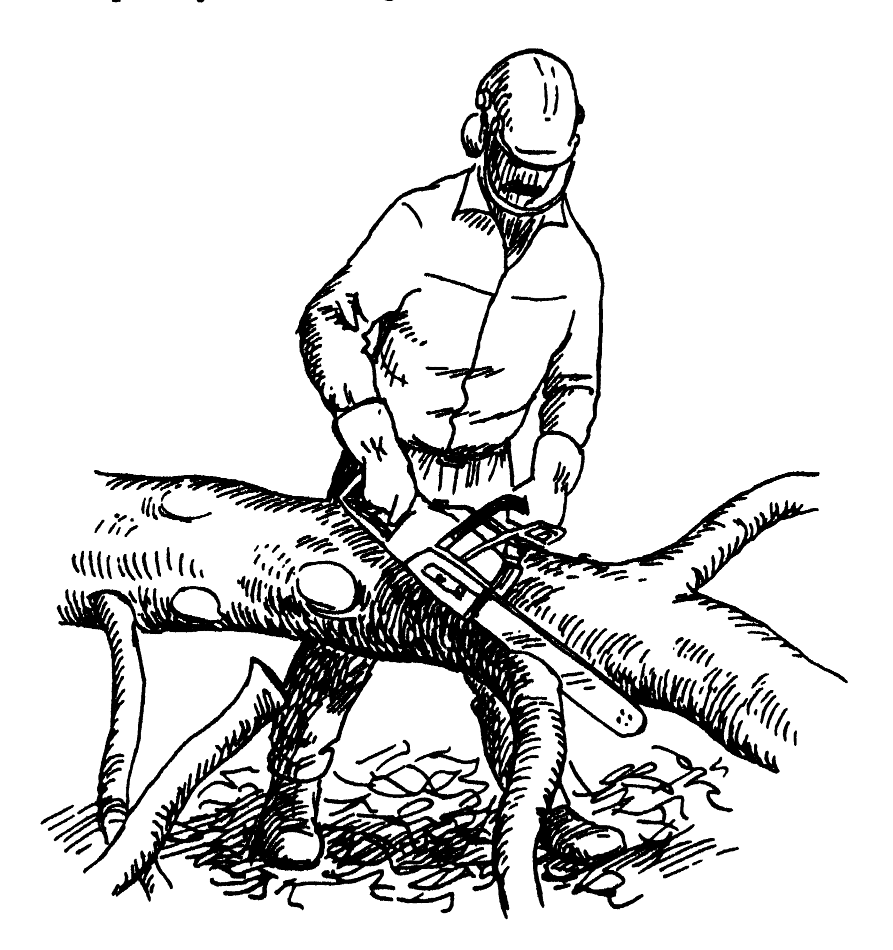


Figura 39. Trabajo con el tronco entre la herramienta y el individuo!

- Motosierras

Las motosierras pueden causar accidentes y enfermedades ocupacionales frecuentes y severas. Los peligros más comunes, directamente relacionados con la motosierra, son:

- el trabajador se corta, generalmente las manos, dedos, pies o piernas;
- rebotes que causan cortaduras severas o llevan a lesiones directas, como por ejemplo, el trabajador cae por el rebotes y se hiere con un objeto punzante;
- la cadena se corta, lesionando generalmente la mano derecha, pero los eslabones que se sueltan también pueden incrustarse en el cuerpo, llevando incluso a lesiones fatales. Una cadena bien mantenida, afilada en forma apropiada, tensada y lubricada, reducirá considerablemente el riesgo de una ruptura de cadena;
- ruido (ver sección 3.2.2).
- vibración (ver sección 3.2.3).

Antes de encender la motosierra, ésta debe ser retirada del lugar donde se llenó de combustible. Para evitar que resbale, debe ponerse en suelo firme antes de hacerla partir. El suelo debe estar limpio, sin obstáculos que puedan enredarse en la cadena y provocar rebotes. No debe haber ninguna persona a menos de 2 metros de distancia del operador.

Las figuras 40a y b ilustran las diferentes técnicas de encendido de la motosierra.

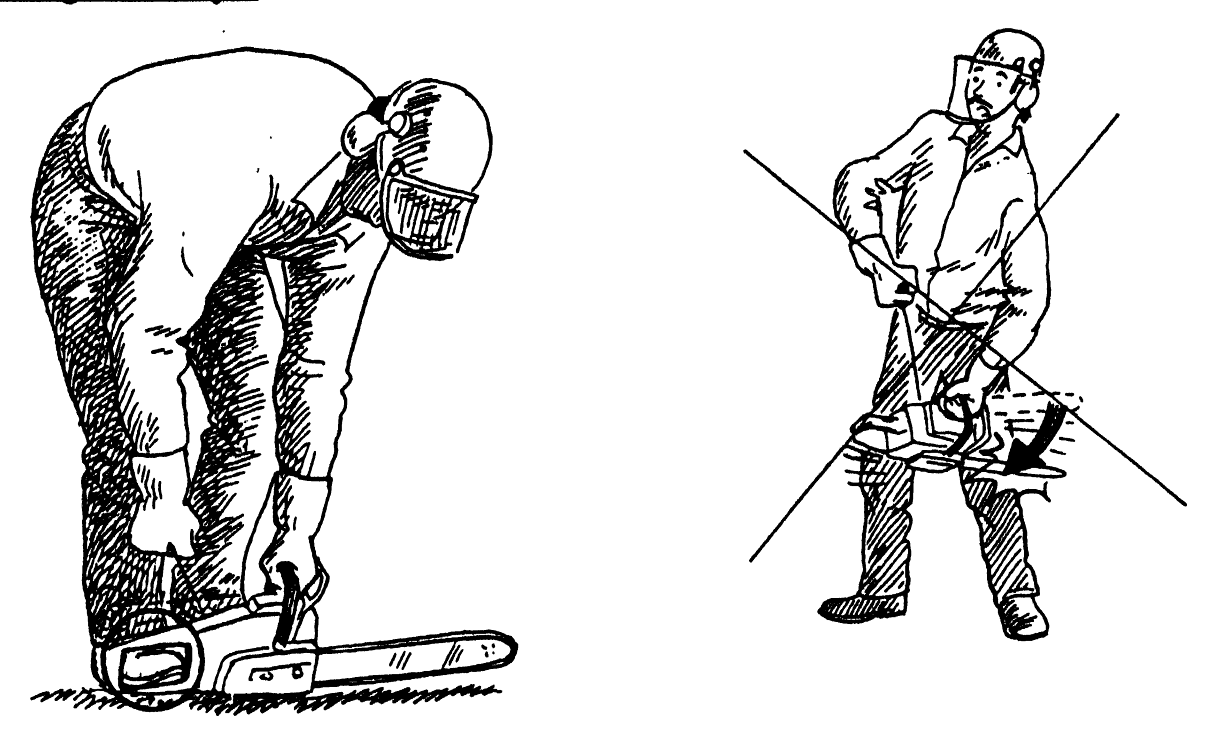


Figura 40a. Como encender la motosierra en el suelo.

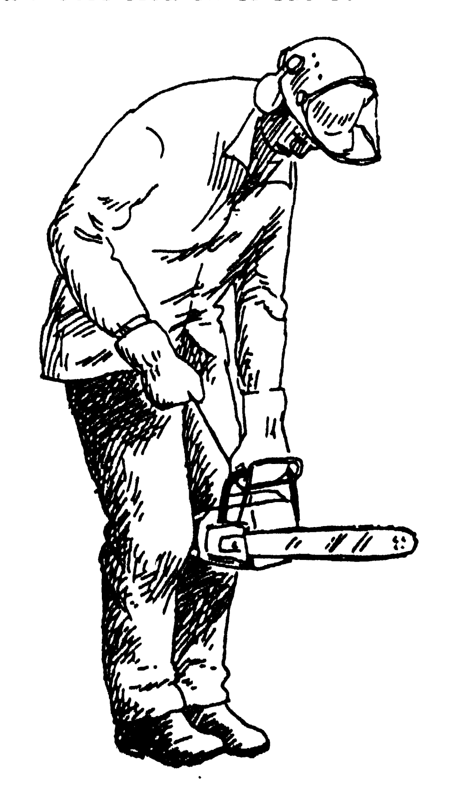


Figura 40b. Como encender la motosierra sosteniéndola entre las rodillas.

Cuando se usa la motosierra, el operador debe pararse con las piernas bien separadas y un pié más adelante que el otro. Una posición firme reducirá el riesgo de resbalar, lo que es una causa común de accidentes. La motosierra debe mantenerse cerca del cuerpo y apoyarse en las piernas o el árbol (ver Figura 41).

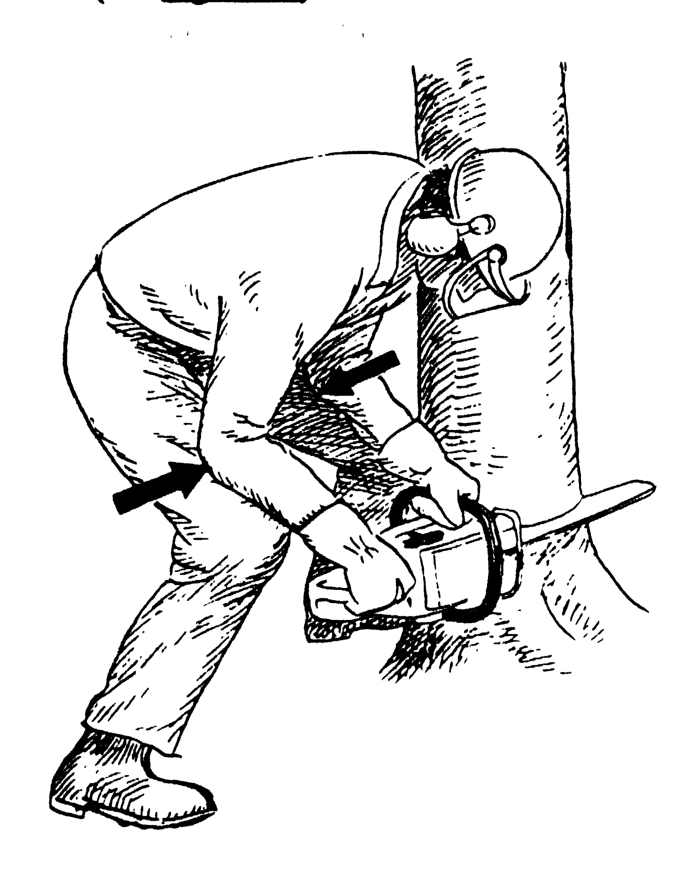


Figura 41. La sierra debe mantenerse cerca del cuerpo y apoyarse en las piernas o en el árbol.

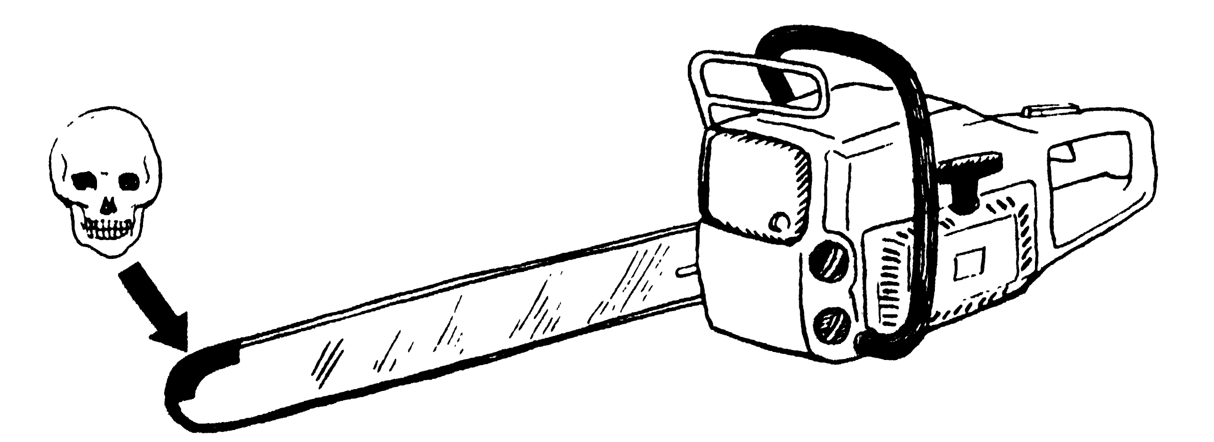


Figura 42. Para reducir el riesgo de rebotes, no se debe usar la parte superior de la barra de guía.

Para reducir el riesgo de rebotes, no se debe usar la parte superior de la barra de guía (ver Figura 42).

Para prevenir lesiones serias, el operador de motosierra debe usar casco de seguridad, protectores de ojos y oídos, botas, guantes y pantalones de seguridad. Elementos de primeros auxilios deben incluírse en el equipo de proteccción personal.

(3) Mantención y reparación de herramientas, equipos y maquinarias
Es poco probable que las herramientas y equipos bien mantenidos causen accidentes. También demandan menos esfuerzo físico que las que están en malas condiciones. Regularmente se deben realizar inspecciones para constatar las condiciones generales y eficiencia de las herramientas. Los mangos de las herramientas, rotos o sueltos, deben ser reemplazados tan pronto como sea posible, para evitar accidentes innecesarios, pero frecuentes. Las herramientas cortantes deben mantenerse afiladas, de modo que el trabajador pueda confiar en ellas y utilizar técnicas de trabajo eficientes y seguras.

En un estudio en India (Hansson et al., 1966) se demostró la importancia de la mantención de herramientas, al comparar la eficiencia y el gasto de energía de una sierra de corte transversal accionada por dos hombres, bien mantenida, con cinco herramientas similares con mala mantención. La eficiencia usando la sierra con buena mantención fue más del 100% superior y el gasto energético más de 120% inferior.

Las motosierras deben recibir mantención regular, (diaria y semanal), siguiendo las recomendaciones del fabricante.

A cada usuario de herramientas, motosierras, equipos o maquinarias, se le debe otorgar capacitación para que puedan realizar la mantención de la herramienta y reparaciones simples. Hacer trabajos de mantención dará al trabajador una pausa de descanso en una actividad físicamente pesada, mientras al mismo tiempo está siendo productivo. Romperá la monotonía y hará a los trabajadores más independientes de los servicios de reparación para la planificación de su trabajo.

Despues del uso, las herramientas deberían ser limpiadas y guardadas cuidadosamente en un lugar seguro. Las responsabilidades de mantención, limpieza y reparación deben estar claramente establecidas entre los trabajadores.

Muchos accidentes ocurren durante el trabajo de reparación. A menudo se darán situaciones nuevas para el trabajador. Algunas causas de accidentes frecuentes durante el trabajo de mantención son:

- falta de experiencia y conciencia de los riesgos de seguridad;
- las herramientas o ayudas apropiadas no estan disponibles o no se usan;
- apuro.

(4) Limpieza de vías, rutas de escape y de la base de los árboles (renuevos u otros obstaculos) que serán volteados
Estas actividades pueden ser trabajos físicamente pesados, especialmente si se realizan en un clima cálido, en terreno abrupto y con renuevos densos. El trabajador estará expuesto a a los mismos peligros que se mencionaron en (1) y (2).

Para protegerse de las sanguijuelas, serpientes y de plantas venenosas, o que causan reacciones alérgicas al ser tocadas, los trabajadores deben usar ropa de tela gruesa, con mangas y pantalones largos, la parte superior de las botas debe sobreponerse con los pantalones. Se deben usar guantes para proteger las manos de astillas de las plantas, bordes afilados y espinas.

Los trabajadores deben estar informados acerca de las plantas locales, animales e insectos peligrosos. Deben saber identificarlos y aplicar los primeros auxilios si se ven afectados.

(5) Operaciones de volteo, incluyendo los árboles suspendidos, desrrame, trozado y movimiento y apilamiento de trozos

Sea cual sea la herramienta utilizada para las operaciones de volteo y actividades relacionadas, tales como desrrame y trozado, a los trabajadores se les debe dar capacitación suficiente, bajo estrecha supervisión, sobre técnicas de trabajo eficientes y seguras.

Los volteadores tienen uno de los trabajos más peligrosos de todas las actividades forestales. El volteo de árboles causa accidentes frecuentes cada año. Muchos de ellos son severos o fatales. Esto es independiente del nivel de mecanización, del clima, del terreno y de otros factores importantes del ambiente de trabajo.

Un trabajador capacitado que está conciente de los riesgos, que trabaja con herramientas bien mantenidas y que usa equipo de protección personal adecuado, está menos expuesto a sufrir accidentes y enfermedades ocupacionales. Los tipos de accidentes más comunes son: que el árbol caiga hacia el lado equivocado o hacia atrás. Esto generalmente ocurre por aserrar a través del corte de dirección o por un mal corte de caída. También es común que la punta de la troza se levante, golpeando al trabajador. Esto ocurre generalmente porque el motosierrista está parado muy cerca del árbol después de terminar el corte de caída o debido a malas vías de escape.

También es común que los volteadores sufran de dolores de espalda, cuello y otras articulaciones debido a su trabajo pesado y agotador. En muchos casos, el trabajador puede ayudarse aplicando técnicas correctas para levantar y transportar cargas. El uso de palancas, ganchos y otras herramientas, facilitan el trabajo cuando se cortan árboles de pequeño diámetro (Figura 43).

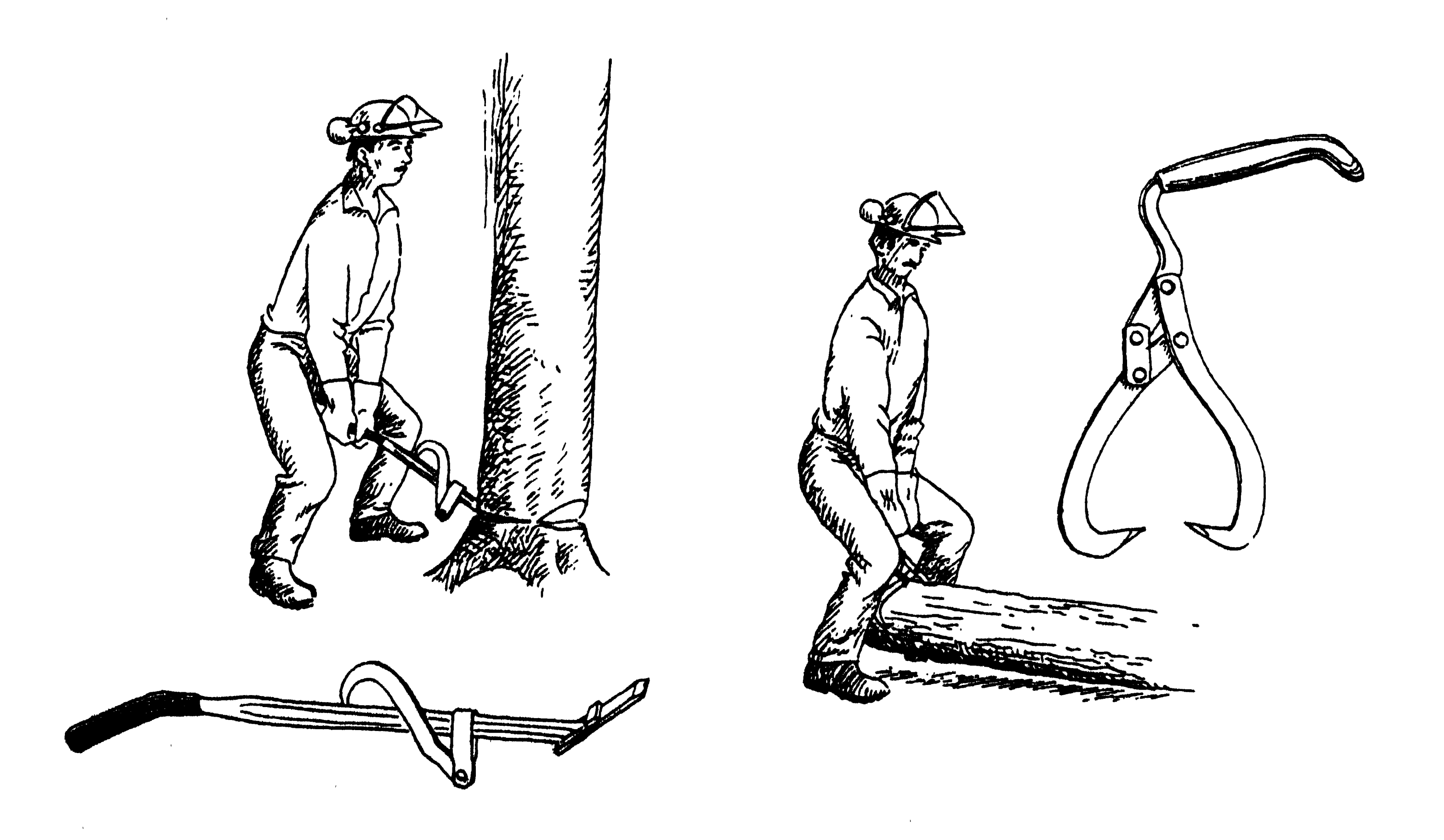
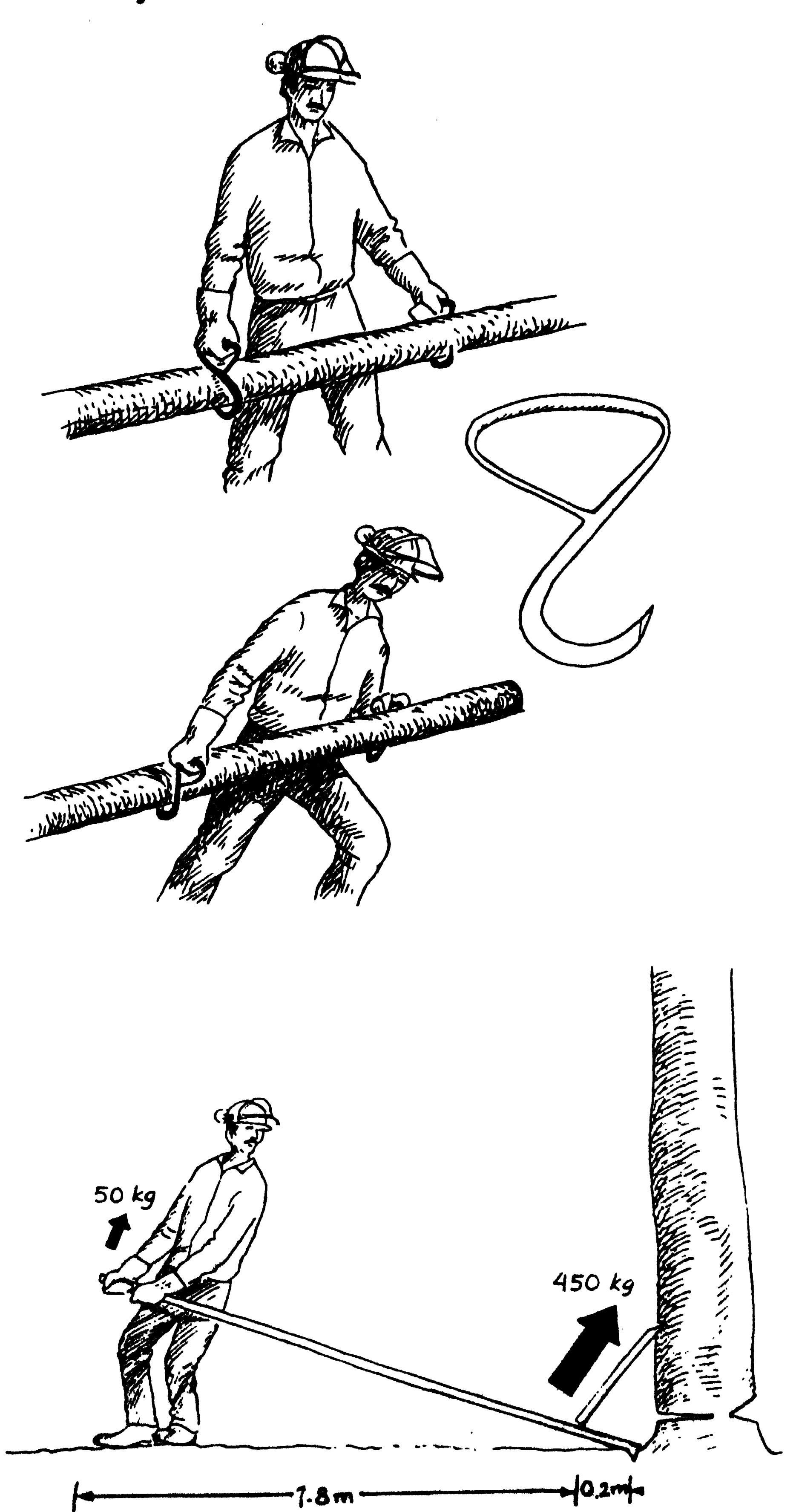


Figura 43. En muchos casos el trabajador podría evitar los dolores de espalda, cuello y articulaciones, aplicando mejores técnicas para levantar... (ver página siguente)

Figura 43 (cont.) ...y transportar cargas. El uso de palancas y ganchos también facilita el trabajo.



Bajar los árboles suspendidos es el trabajo más peligroso que realiza un volteador. Por lo tanto, se le debe dar especial atención durante la capacitación de trabajadores forestales.

Un árbol suspendido que se deja así, es una trampa mortal y se debe hacer cualquier intento por bajarlo sin demora. Muchos trabajadores forestales han sufrido accidentes severos o fatales debido al uso de métodos inseguros al bajar árboles suspendidos, tales como:

- voltear el árbol en el cual está suspendido el otro;
- voltear otro árbol sobre el árbol suspendido;
- cortar trozos cortos de la parte inferior del árbol que está suspendido.

Estos métodos se practican generalmente porque son más rápidos que las técnicas más seguras. Sin embargo, cuando no logran el resultado deseado se puede producir un accidente fatal.

Un árbol suspendido es siempre extremadamente peligroso. El trabajo de bajarlo, sólo debe comenzar después que la situación ha sido evaluada con detención, de manera de utilizar la técnica más segura.

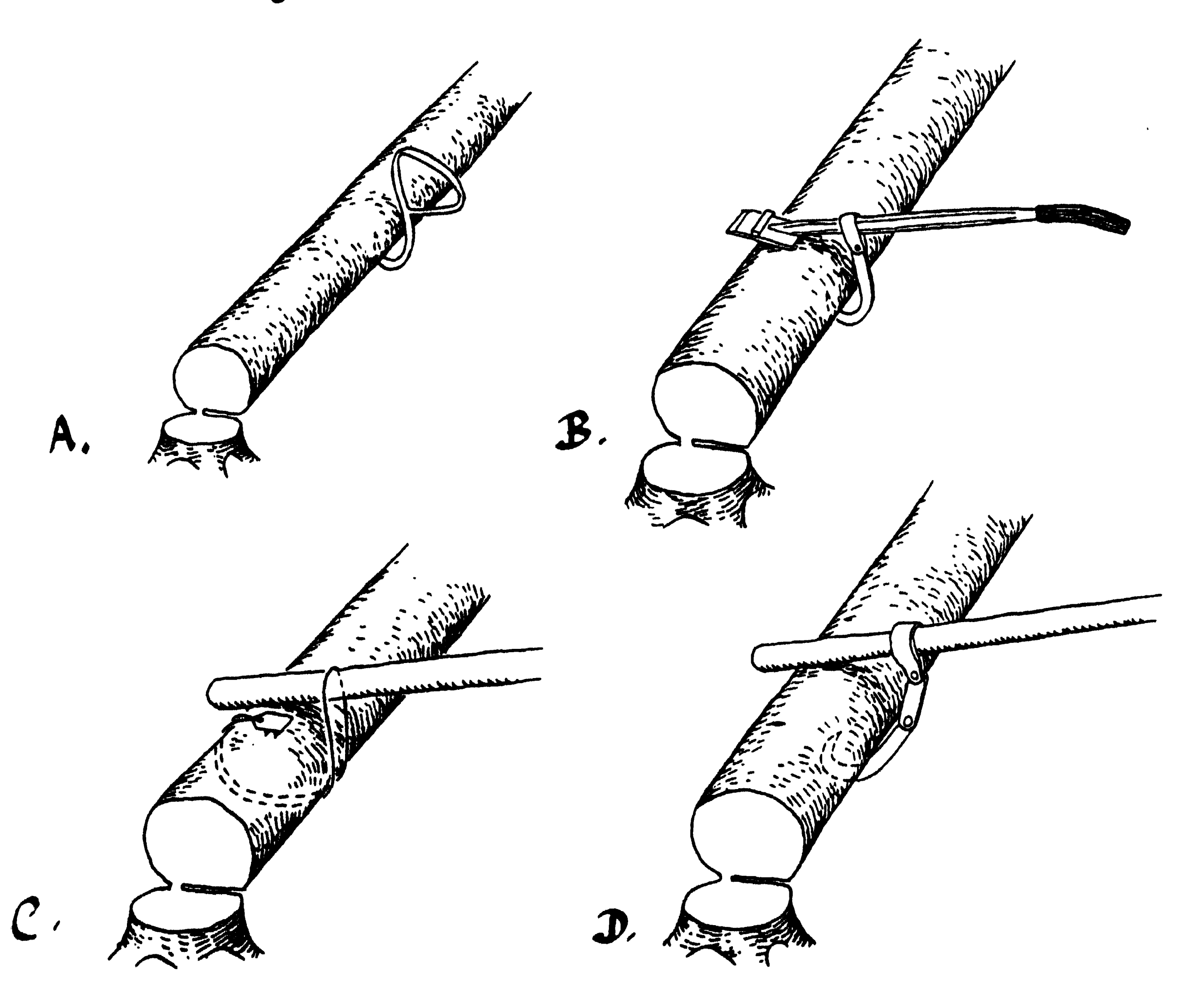


Figura 44. Diferentes herramientas que se pueden usar para rodar árboles pequeños.
A. Gancho para levantar; B. Palanca de voltéo; C. Cuerda de rotación;
D. Palanca de gancho.

Después de cortar todas las ramas que quedaron, preferentemente con un hacha, el método apropiado puede ser uno de los siguientes:

- si el árbol es pequeño, hacerlo rodar para liberarlo, mediante el uso de herramientas tales como ganchos para levantar, palancas para volteo (con palanca de gancho), etc. (Figura 44).
- con la ayuda de un carretilla de saca, levantar el árbol desde el muñón y bajarlo (Figura 45).
- tirar el extremo grueso de la troza hacia atrás, usando un poste para empujar, si es que el árbol es pequeño (ver Figura 46a).

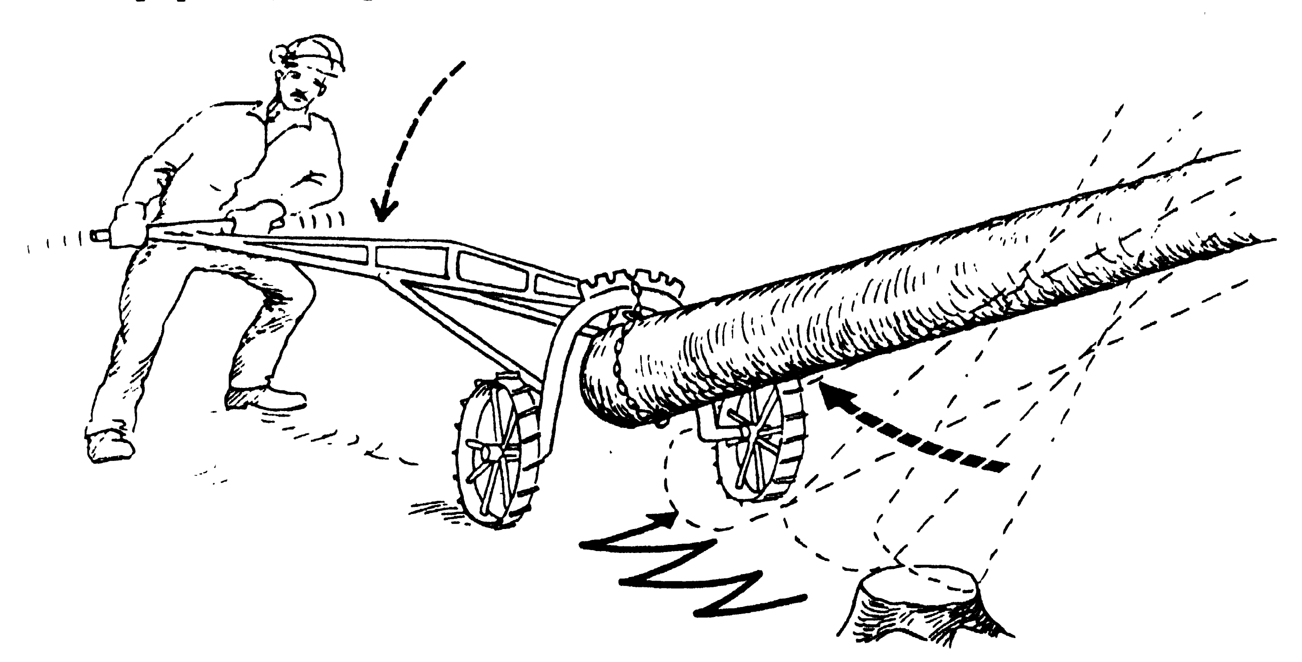


Figura 45. Un carretilla de saca liberando un árbol suspendido.

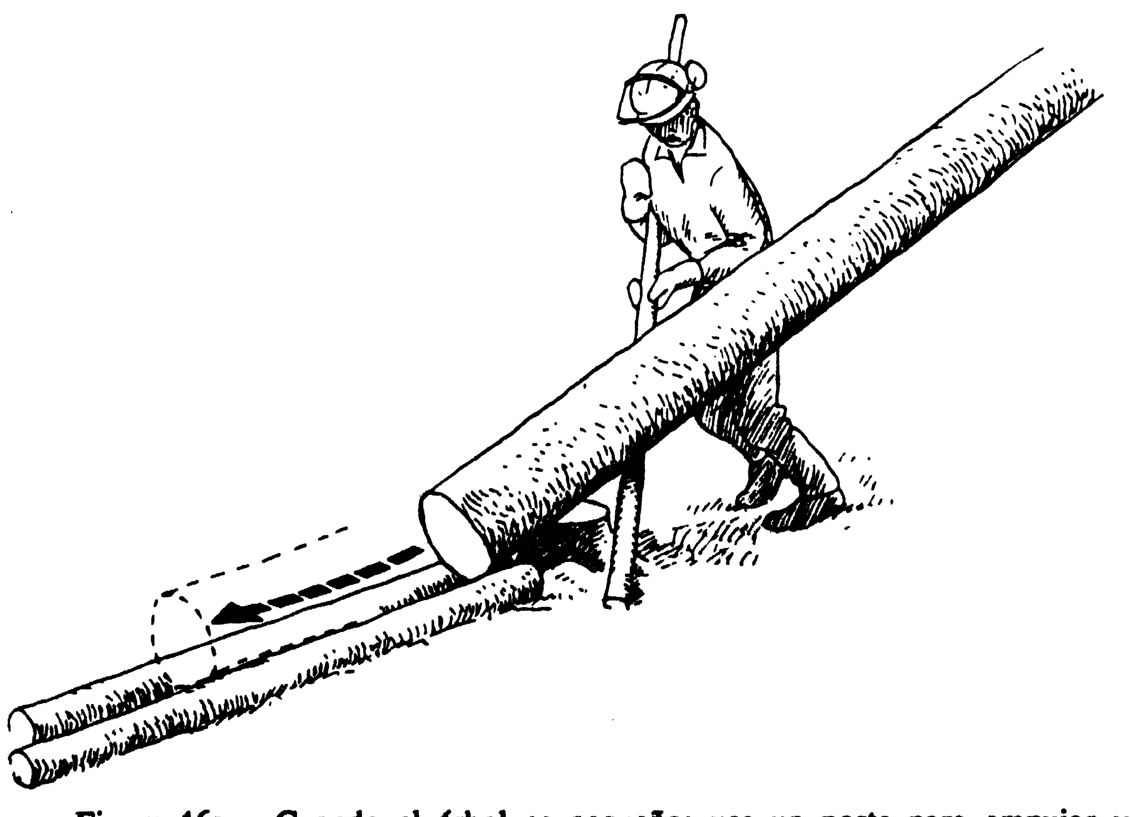
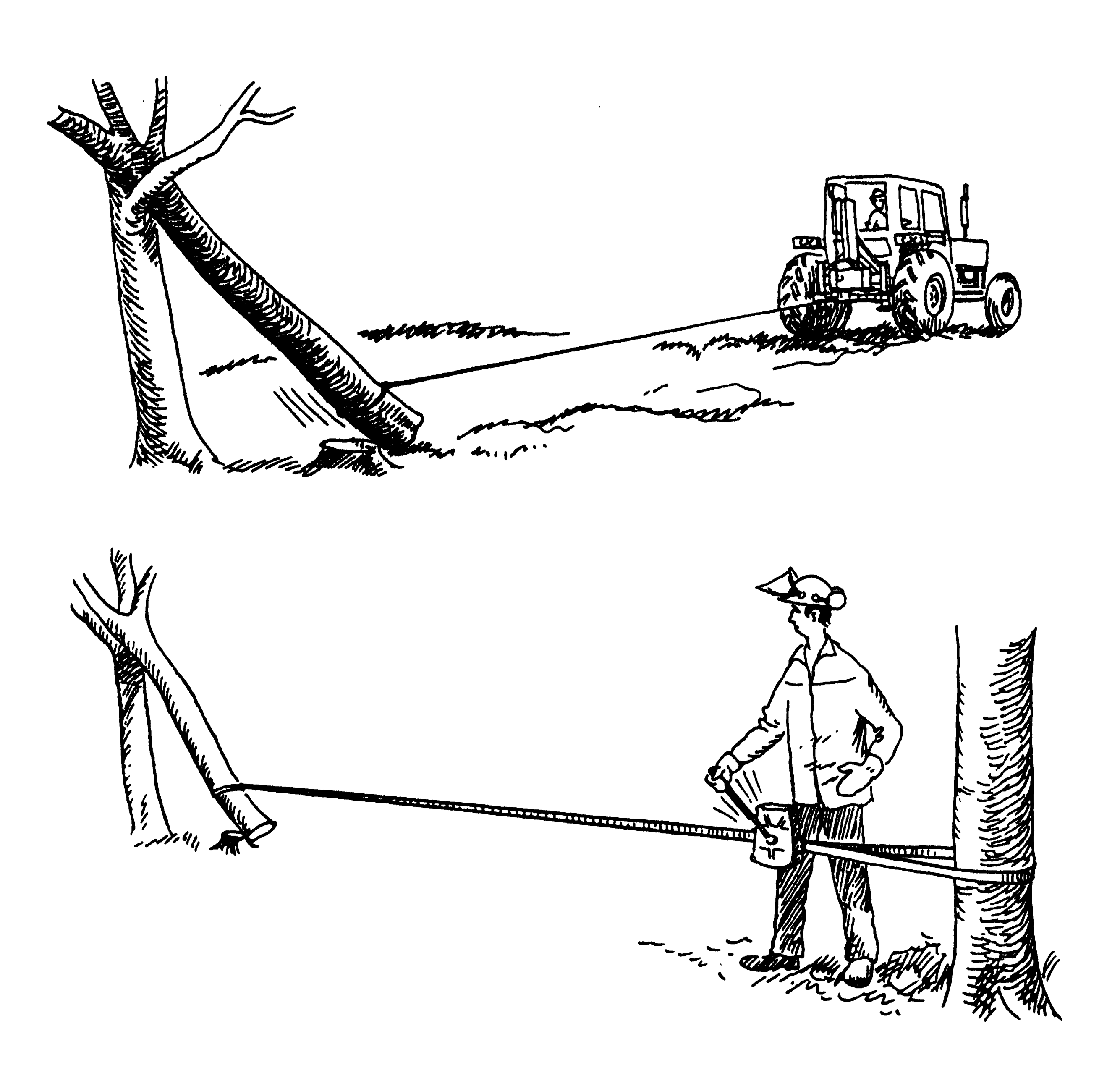


Figura 46a. Cuando el árbol es pequeño: use un poste para empujar y tire el extremo grueso dela troza hacia atrás.

Cuando el árbol es más grande, un animal de tiro, un cable montado en un tractor, o uno portátil, pueden ser la solución (ver Figuras 46b, c y d).



Figuras 46 b y c. Cuando el árbol es más grande, use un cable montado en un tractor o uno transportable.

Para un trabajo seguro y eficiente, se necesitan las siguientes herramientas:
- un bolo o machete con cubierta protectora
- cuñas de metal blando o madera
- martillos para poner las cuñas en los árboles grandes
- hachas con cubiertas protectoras
- palanca de gancho
- palanca de volteo con palanca de gancho)para árboles
- ganchos y tenazas) pequeños

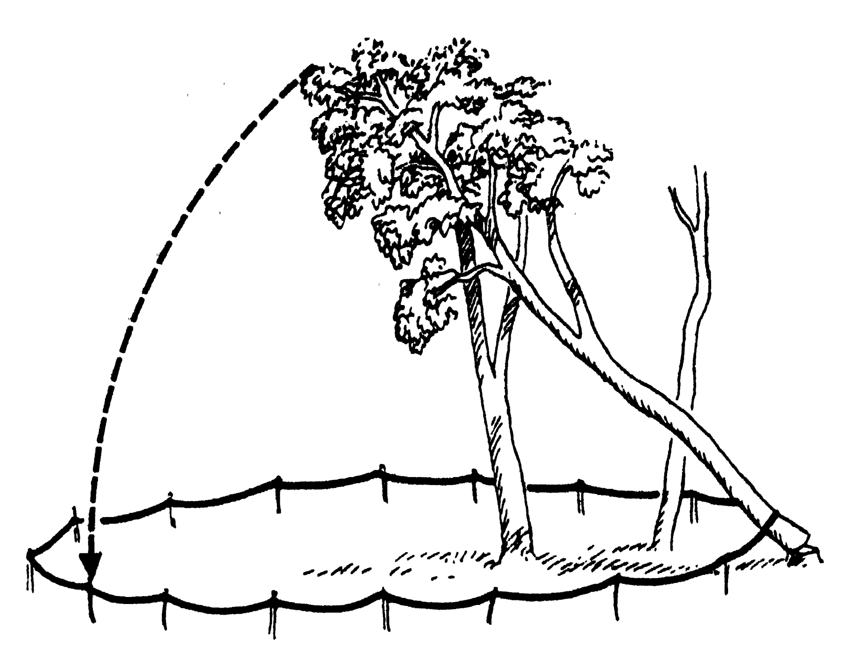


Figura 46 d. **No deje nunca un árbol suspendido sin delimitar claramente la zona de peligro.**

La motosierra debe tener elementos de seguridad tales como:

- protector frontal del mango, con freno de la cadena para proteger la mano izquierda y detener la sierra en caso de rebote (1)
- atrapador de cadena, para atraparla si se corta (2)
- protector posterior, para proteger la mano derecha si se corta la cadena (3)
- control trabador para evitar que la cadena funcione en forma accidental (4)
- elementos antivibración, para reducir la vibración que se transmite a las manos (5)
- protector del riel de guía para evitar lesiones (cortaduras) al transportar, guardar o caminar con la motosierra (6) (ver Figura 47).

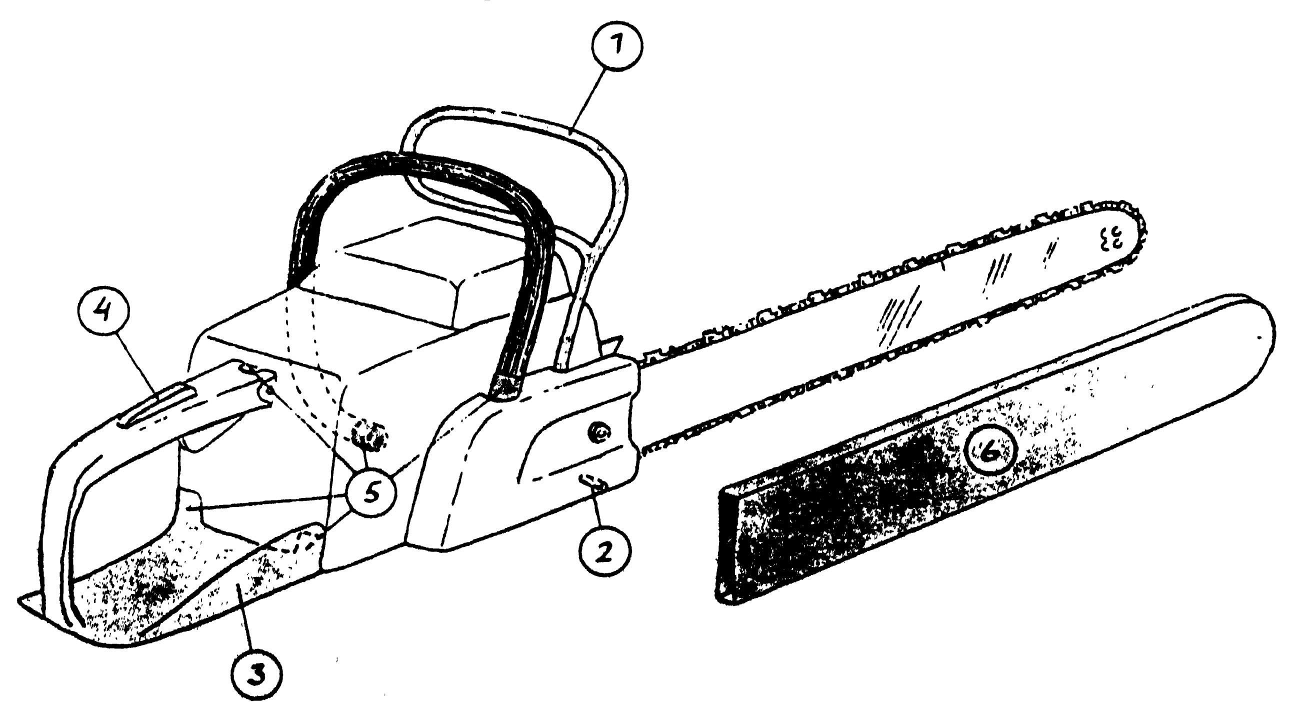


Figura 47. **Aparatos de seguridad en la motosierra. (1) Mango frontal de protección con freno de cadena; (2) atrapador de cadena; (3) protector posterior; (4) seguro trabador; 5) protección antivibración; (6) protector de la barra de guía.**

6.5 Carga y descarga

El apilar, el extraer y el cargar y descargar manualmente, son actividades pesadas y peligrosas, con riesgos obvios de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Causas comunes de accidentes son resbalones, caídas y tropiezos con obstáculos. Por esta razón, las vías y las canchas de almacenamiento de madera, deben mantenerse libres de obstáculos, hoyos, ramas sobresalientes, etc. Los trabajadores deben usar botas apropiadas.

Otras causas de accidentes son las herramientas y ayudas utilizadas, a veces no empleadas o usadas en forma inadecuada. El uso correcto de las herramientas y del equipo y técnicas de trabajo apropiados (ej. espalda derecha al levantar cargas), facilitarán el trabajo y disminuirán el riesgo de problemas de espalda, el sobreesfuerzo muscular, la bursitis, la fatiga innecesaria y la pérdida de energía.

En cambio, el uso de herramientas inadecuadas, tales como hachas para tirar o levantar, o en malas condiciones (una herramienta roma en lugar de una afilada o herramientas con mangos rotos), ocasionará accidentes (cortaduras en piernas o pies o cargas que caen sobre los pies porque la herramienta se resbala).

La manipulación de cargas pesadas, se debe evitar siempre que sea posible, especialmente cuando se está expuesto a un clima cálido y húmedo, a la radiación solar, a largas jornadas laborales y también cuando los trabajadores están desnutridos o malnutridos. En más recomendable usar ayuda mecánica para levantar, cargar y descargar. Cuando se organiza una actividad, se deben hacer esfuerzos para hacerla más fácil. Se debe planificar el ritmo de trabajo-pausas y efectuar rotación de funciones en los casos en que no es posible evitar por completo el transporte y levantamiento manual de cargas (ver Figura 48).

Aunque la carga y descarga mecánica disminuye en forma considerable la carga física de trabajo y el riesgo de accidentes y enfermedades ocupacionales, en ciertas tareas aparecerán nuevos riesgos que pueden ocasionar serios accidentes. Los accidentes causados por pérdida de estabilidad y fallas de los componentes mecánicos del sistema son muy comunes. La mecanización de casi cualquier actividad requiere mayor capacitación de los trabajadores, más planificación de los supervisores y de la administración y un reforzamiento estricto de las normas de seguridad. Por ejemplo, cuando se realizan operaciones de carga y descarga, las personas que no están directamente involucradas deben mantenerse a distancias prudentes. Nunca una carga debe pasar sobre ninguna persona. Los lugares de almacenamiento y movimiento de trozos deben tener suficiente espacio y mantenerse libres de obstaculos para que las operaciones que se ejecuten sean seguras.

Todos los trabajadores deben entender claramente los sistemas de señales. Los equipos que puedan causar accidentes porque están desgastados, dañados o funcionando mal, deben ser considerados un riesgo de seguridad y nunca confiarse en ellos.

El equipo se debe revisar regularmente para detectar desgaste o daños. Las responsabilidades de mantener el equipo y los materiales en condiciones seguras deben estár claramente establecidas. Por ejemplo, los anclajes y los frenos de los güinches y otros materiales tales como cables, cadenas y estrobos, se deben revisar regularmente.

Transporte

Cuando varios trabajadores transportan trozos en conjunto, la técnica de trabajo y las señales usadas para levantar y soltar la carga o caminar y dejar de caminar, debe especificarse antes de empezar el trabajo. Los nuevos miembros de una cuadrilla, deben ser advertidos de las señales. Las señales deben ser dadas por el trabajador que está más lejos en la parte posterior de la carga.

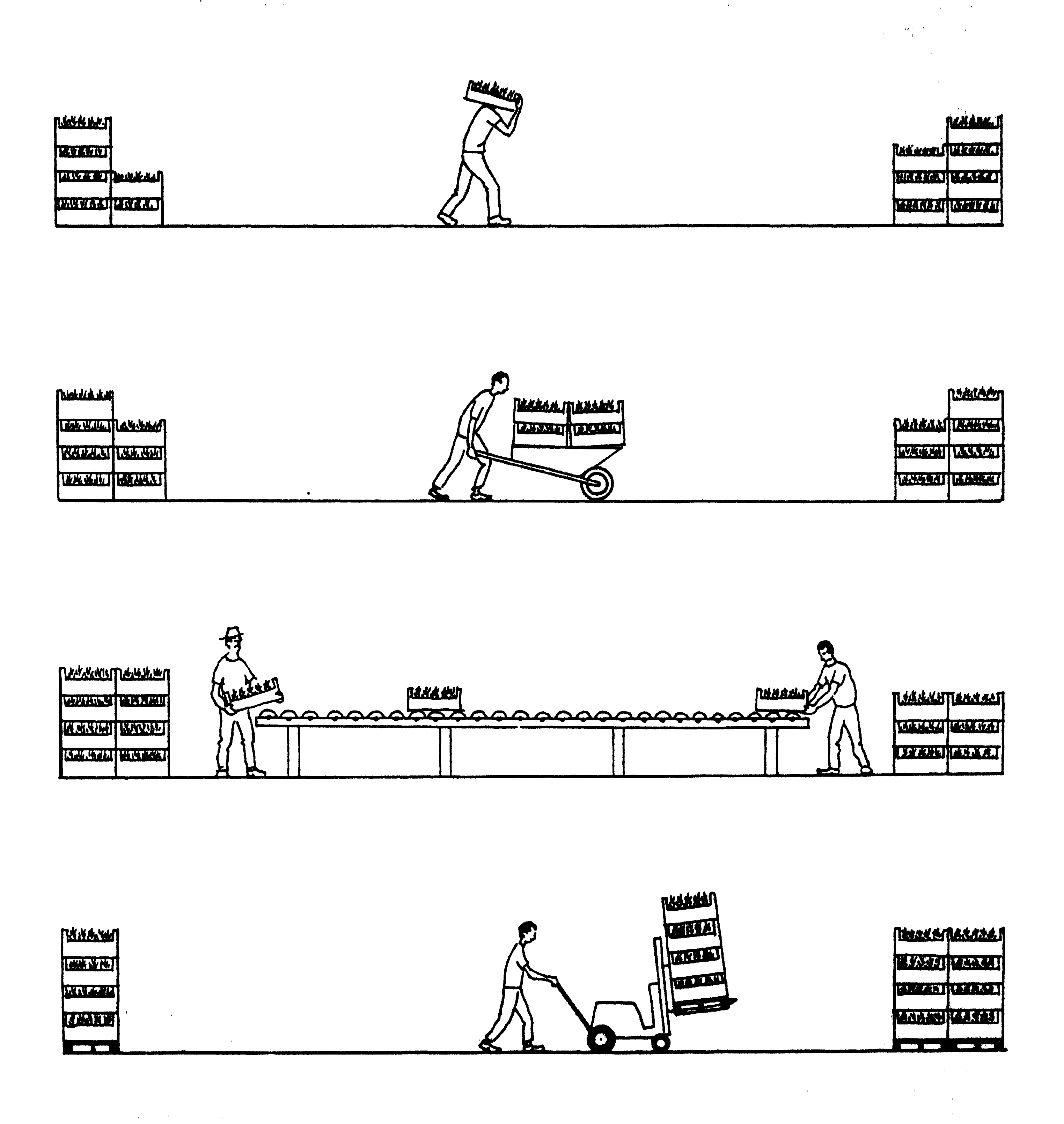


Figura 48. Diferentes formas de cargar, descargar y mover cargas.

Como ya se dijo, el manejo manual de cargas pesadas debe restringirse. Los "sulkies", para el arrastre de troncos, son una solución razonable para el transporte manual en cortas distancias.

Tractores y camiones con distintos niveles de mecanización y con diferentes equipos se usan frecuentemente en las operaciones de transporte en el trabajo forestal. La carga física de trabajo, para el conductor de la máquina es, por lo general, de moderada a liviana. Sin embargo, un ayudante puede gastar hasta 5 veces más energía que el conductor, cuando debe tirar del cable de un tractor por largas distancias en terreno escarpado e irregular, para alcanzar un tronco. El trabajo del conductor involucra muchos peligros de seguridad y salud que no existen en el trabajo manual. Ruido, vibración, calor y gases de combustión son algunos de los problemas ergonómicos comunes que acompañan a la mecanización.

Los trabajos de reparación y mantención son especialmente peligrosos y causan un número considerable de accidentes en operaciones de máquinas. Además de los riesgos de accidentes que afectan al operador, es necesario considerar también los riesgos para otras personas que trabajan cerca de la máquina y el equipo, los que a menudo aumentan en operaciones mecanizadas.

Cuando se opera un tractor, el conductor debería estar protegido en caso de volcamientos, caidas de troncos, ramas, cables sueltos u otros obstáculos que puedan venir desde arriba o de los lados hacia la cabina. Una cabina con marco, techo y ventanas con protecciones de metal, lo suficientemente resistente como para soportar los impactos, disminuye el riesgo de lesiónes si ocurren tales accidentes. Más aún, debería ser fácil subir y bajar del tractor por lo que debe tener peldaños antideslizantes, plataformas y pasamanos. La cabina debe ser espaciosa y el asiento debe estar bien ubicado. Cuando el operador debe trabajar dentro y fuera de la cabina, por ejemplo si está operando un güinche y, por lo tanto, requiere constatemente entrar y salir de ella, un acceso fácil es de suma importancia. También lo es para emergencias de seguridad como, por ejemplo, un incendio causado por la máquina.

El asiento debe ser cómodo y estar firmemente asentado. También debería absorver oscilaciones de diferentes frecuencias. El asiento, los pedales, controles e instrumentos deberían estar diseñados y ubicados como para dar al operador una posición de trabajo cómoda, con posibilidades de ajuste, para calzar a la mayoría de las personas que pudieran operar la máquina.

La resistencia al movimiento de los controles debería adecuarse a la posición de trabajo y la masa muscular involucrada, para evitar la fatiga y el sobreesfuerzo de los músculos.

Los instrumentos deberían ser del tipo adecuado, dando toda la información necesaria.

La mala visibilidad del área de trabajo desde la posición del operador puede causar accidentes. También puede causar fatiga y dolor si el operador es forzado a adoptar posiciones incómodas para obtener mejor visibilidad.

El trabajador debería estar lo suficientemente entrenado, no sólo para operar la máquina en forma eficiente y segura, sino también para realizar la mantención y reparaciones menores. La condición de los frenos, güinches, cables, cuerdas, transmisión, embrague y otras partes debe ser revisada en forma regular. Los equipos y herramientas apropiadas para esto deben estar siempre disponibles.

El trabajador tambien debe estar capacitado para planificar sus tareas y estar familiarizado con listas de verificación simples, para no descuidar ningún factor. En el trabajo, el operador debe usar un casco de seguridad, protectores de oídos, botas con suelas antideslizantes, vestimenta ajustada y guantes si manipula cables, alambres o cordeles. Las lesiones en las manos causadas por alambres rotos pueden producir septicemia.

No se deberían aceptar pasajeros en el tractor o remolque, si éstos no disponen de asientos seguros. Los camiones para el transporte de trozos, que cubren largas distancias en vías públicas,

deben cumplir con la reglamentación nacional en relación a aspectos como luces, señales de advertencia y señalización.

6.6 Otras Actividades Forestales

En las Secciones 6.1 a la 6.5, se ha discutido algunas de las actividades forestales más importantes, desde un punto de vista ergonómico. Sin embargo, el trabajo forestal incluye también una serie de otras actividades. Algunas de ellas encierran riesgos muy especiales, por ejemplo el combate de incendios forestales y la flotación de troncos, de los cuales trataremos brevemente a continuación.

6.6.1 Combate de Incendios Forestales

El combate de incendios forestales es un trabajo sumamente exigente. El fuego a menudo debe combatirse en áreas remotas y aisladas y en terrenos irregulares, donde las condiciones pueden ser muy pobres y donde las soluciones apropiadas para situaciones de emergencia (como atención médica) deben ser buscadas.

Sólo trabajadores saludables y en buenas condiciones físicas deben seleccionarse para este trabajo. Necesitan entrenamiento físico y también capacitación especializada en primeros auxilios. A este respecto, debe enfatizarse los riesgos especiales del combate del fuego, por ejemplo: quemaduras, sobrecarga térmica, stress calorico, deshidratación, envenenamiento por monoxido de carbono. También deben ser capaces de reconocer conductas, en sus compañeros de trabajo, que pudieran indicar que están afectados en forma nociva por calor, monóxido de carbono o fatiga. Deben tener conciencia de la importancia de los períodos de descanso y de la ingesta adecuada de líquidos y de alimentos para mantener su capacidad de trabajo.

Los trabajadores deben ser capaces de comprender los principios básicos del comportamiento de los incendios forestales. Deben tener muy claro cuales son los factores y condiciones que pueden determinar cambios repentinos en el comportamiento del fuego. A menudo, son estos cambios los que causan los accidentes (también accidentes fatales) y las situaciones de casi accidentes.

Vestimenta

Los bomberos forestales deben usar ropa y equipo que les de protección contra el fuego y el calor. Si no se dispone de ésta, se debe utilizar ropa de algodón, lana o lona. No deben utilizarse telas sintéticas o de material mezclado si contienen más de un 15% de poliester. Siempre existe el riesgo de que esta tela se derrita con el calor y cause quemaduras. Nunca se debe usar vestimentas impregnadas o manchadas con aceite. Las camisas deben ser de mangas largas y las piernas de los pantalones, deben llegar a la parte superior de las botas, de manera de no dejar ninguna parte de los brazos y piernas sin proteger. El casco de seguridad y el calzado deben estar hechos de un material resistente al fuego. Se recomienda el uso de guantes.

Organización

La organización del control del fuego debe ser eficiente y requiere de personal experimentado y con una mentalidad dirigida a la seguridad. Las vías de escape y las islas de seguridad deben ser planificadas y dadas a conocer. Se debe señalizar en forma especial las zonas de alto riesgo. Toda la comunicación debe ser rápida y clara, verificando que haya sido entendida. Interpretaciones equivocadas pueden ser fatales. Los jefes de cuadrillas deben conocer el terreno, lo que es especialmente importante cuando hay pendientes escarpadas, valles estrechos y zanjas. Este tipo de topografía puede crear situaciones de peligro ya que el fuego puede avanzar

rápidamente y atrapar a un bombero. Otras condiciones impredecibles y, por lo tanto, peligrosas ocurren cuando arden áreas altamente inflamables y cuando hay vientos variables. Cuando se organiza el control del fuego, se debe tener presente el riesgo de desordenes provocados por stress calórico y por monóxido de carbono.

Stress Calórico

En la Sección 3.1.1. "Clima", se describieron los desordenes por stress calórico y los bomberos se mencionaron como un grupo de alto riesgo.

La sobrecarga térmica tiene un intervalo más corto que el golpe de calor (descrito en esa sección), pero puede llevar a la persona a una incapacidad total en el lapso de un minuto. La organización del trabajo en condiciones tan agotadoras debe adaptarse, por ejemplo, con un sistema de rotación de los trabajadores más expuestos.

Monoxido de Carbono

El sistema de rotación es especialmente importante para evitar el envenenamiento por monoxido de carbono. Los efectos del monóxido de carbono son insidiosos y los trabajadores no se dan cuenta del deterioro de su capacidad mental.

Es escencial que el lider de la cuadrilla tenga mucha experiencia y conozca muy bien los riesgos involucrados en el control de incendios forestales.

6.6.2 Flotación de troncos

En muchos países, las vías acuáticas han sido usadas por largo tiempo para transportar madera. Se utilizan diferentes métodos y técnicas para flotar troncos sueltos o agrupados (balsas) en rios, lagos o mar.

Algunos lugares de trabajo, tales como los sitios de almacenamiento de trozas, son permanentes. Otros, como los lugares de construcción de balsas a lo largo de las riveras de las vías acuáticas o en el agua y la flotación y guía de troncos sueltos o balsas, son móviles. Las condiciones de vida son variadas.

Todos los trabajadores relacionados con esta actividad, desempeñandose en lugares móviles o permanentes, deberían saber nadar y efectuar respiración artificial. Nunca deberían trabajar fuera del alcance visual o auditivo de otros trabajadores.

Los trabajadores deberían usar chaquetas de seguridad y calzado con suelas antideslizantes.

Los botes deben estar en buenas condiciones y bien mantenidos y deben ser manejados sólo por trabajadores con experiencia.

El número máximo de personas y la carga permitida, debe estar claramente establecido y nunca excederlo. Debe haber equipo salvavida adecuado. Los trabajadores deberían estar capacitados para salvar a alguien que cae por la borda. Deben saber qué hacer si el bote se vuelca, como por ejemplo, sacarse el vestuario más pesado y las botas. Por lo general, es más seguro mantenerse tomado del bote u otro objeto flotante que tratar de nadar una distancia larga, especialmente en aguas tempestuosas, frías o correntosas.

Otras construcciones como barreras, puentes y caminos alternativos, deben estar diseñados de tal forma que permitan realizar el trabajo en forma segura. Por ejemplo, debe haber espacio suficiente para moverse y para que dos trabajadores pueden cruzarse. Las superficies deben ser parejas, sin objetos sobresalientes. Debería haber soportes para afirmarse en las partes peligrosas. El equipo salvavida debe estar ubicado en lugares estratégicos, en áreas de fácil acceso, y estar disponible en suficiente cantidad.

6.7 Procesamiento de madera

Los temas ergonómicos que se discutirán brevemente en esta sección, se referirán especialmente al aserrío, a la elaboración de paneles y a la carpintería, ensamblaje y fabricación de muebles.

Un amplio rango de tecnologías se utilizan en el procesamiento de la madera. Esto incluye, desde las industrias más avanzadas de paneles en base a madera y modernos aserraderos de diferentes tamaños, hasta pequeños fosos de aserrado y artesanos que sólo usan herramientas manuales para fabricar muebles. Los problemas ergonómicos que se discuten más adelante, no cubren un análisis completo de los riesgos de estas industrias, pero sirven de ejemplo para ilustrar algunos de los problemas más comunes de seguridad y salud.

Además de los riesgos frecuentes de accidentes, muchos trabajos en las industrias de procesamiento involucran serios riesgos de enfermedades ocupacionales. Por ejemplo, el uso de pegamentos, pinturas y substancias químicas en las industrias de la madera involúcran peligros para la salud. También el polvo y otros productos tóxicos que se originan en la madera, son posibles agentes de enfermedad. Se está prestando una atención creciente en los países industrializados a las enfermedades relacionadas con el trabajo. Pero en muchos países aún hay despreocupación por estos problemas.

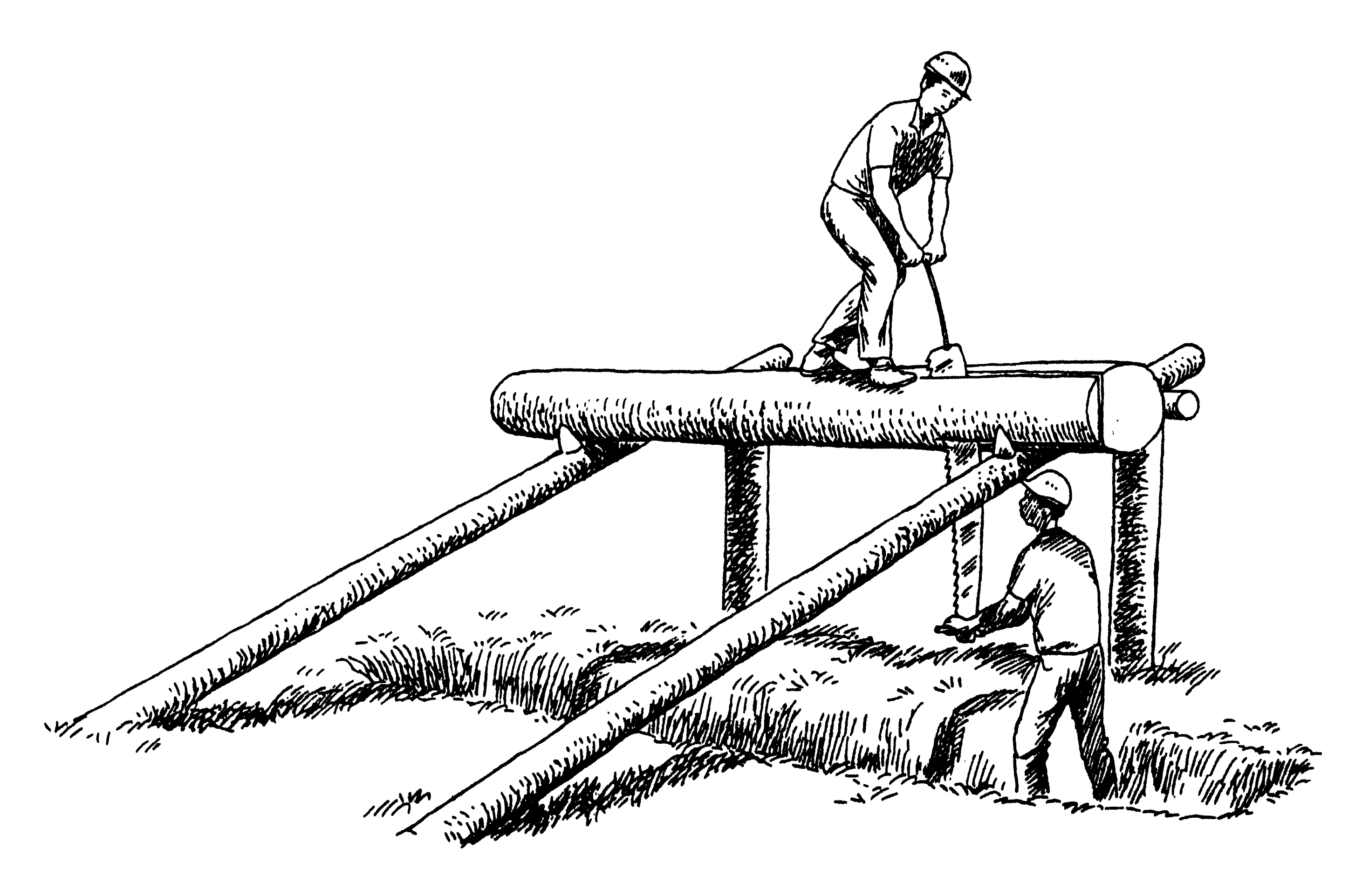


Figura 49. Aserrado en foso.

6.7.1 Riesgos de accidentes y medidas preventivas

Máquinas madereras

Las máquinas constituyen uno de los principales agentes de accidentes ocupacionales en la industria de procesamiento de madera, causando alrededor de un tercio de todas las lesiones (Filipinas, 1977-1981).

La mayoría de las lesiones ocurridas en el trabajo maderero involucra a unas pocas máquinas básicas, como las sierras circulares, sierras de huincha, máquinas para hacer molduras, cepillos y motosierras.

1. Sierras circulares

Puede producirse contacto accidental entre la mano y la sierra y rebotes de la madera, lo que da como resultado accidentes severos, si las hojas de la sierra no están debidamente protegidas.

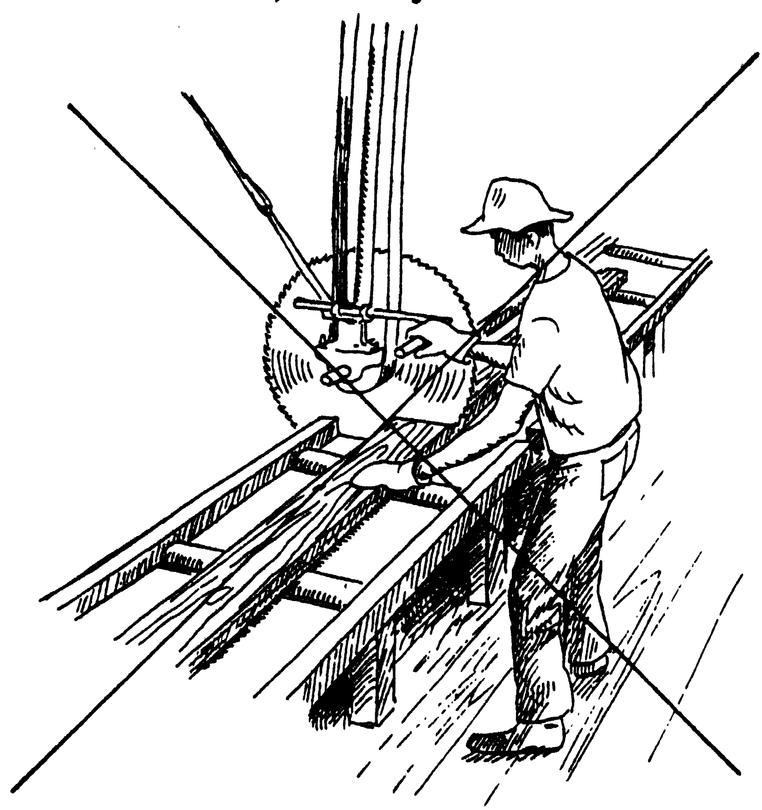


Figura 50a. Las hojas de la sierra no deben estar desprotegidas.

Para las máquinas de aserrado longitudinal, la cubierta de la hoja de la sierra debe ser ajustable. La sierra también debe tener protector de hoja bajo la mesa, para evitar contacto accidental con ella. Las controles, pedales y volantes deben estar a una distancia mínima o al menos a medio metro de las hojas de la sierra y de los rodillos alimentadores.

La mantención apropiada de las hojas de la sierra y la velocidad de alimentación, también mejoran la seguridad. El tipo de sierra más común para el trozado es la de péndulo montada sobre la mesa de aserrado. La hoja de la sierra debe estar protegida con una cubierta autoajustable. Después del trozado, un contrapeso debería devolver la hoja de la sierra a una posición segura detrás del cerco guía. Los controles de encendido y apagado deben estar al alcance de la mano, pero a una distancia segura de la hoja de la sierra.

2. Sierra de huincha

Las normas de seguridad son similares a las descritas para la sierra circular. Tanto la ruedas de la banda superior como las de la inferior deben estar cubiertas, al igual que el lado posterior de la hoja. Las guías deben ser ajustables en altura y la cubierta debe seguir el ajuste de altura. Debe haber fácil acceso a un freno para parar la hoja cuando se apaga la sierra. La mantención y las revisiones frecuentes, por posibles defectos en la hoja de la sierra, son importantes medidas preventivas.

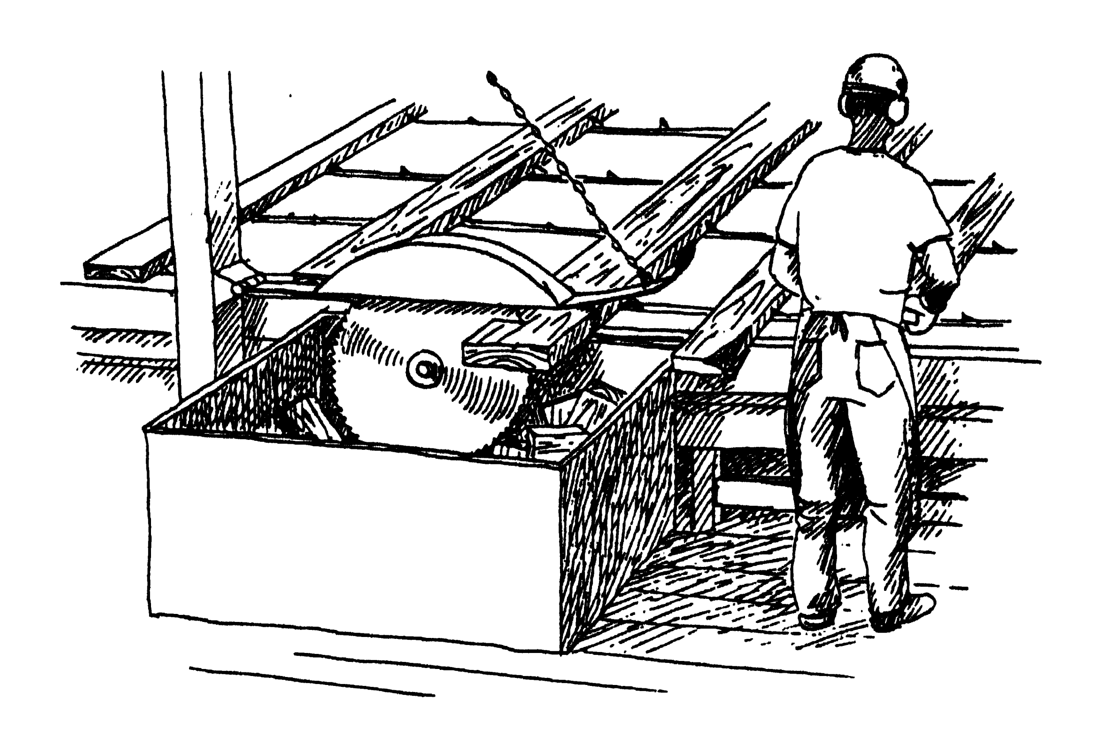


Figura 50b. Las hojas de la sierra deben estar siempre protegidas.

3. Máquinas para fabricar molduras

El objetivo del uso de estas máquinas es dar forma a los bordes de la madera con variados diseños. La cortadora trabaja a gran velocidad y debe por lo tanto estar cercada, para evitar el contacto del trabajador con la herramienta y la exposición a aserrín y astillas. La máquina también debe estar equipada con protección contra rebotes de la madera. Debe haber fácil acceso a un freno para parar la cortadora despues de apagarla.

4. Cepillos

Los cepillos más peligrosos son aquellos de superficie, alimentados a mano. Una protección ajustable de la mesa debería proteger la mano del contacto con la herramienta cortante.

Comentarios generales

Existen numerosas máquinas madereras que no se han mencionado en este texto. Sin embargo, las normas generales de seguridad para todas ellas, son las siguientes:

- las partes que se mueven o se proyectan deben ser provistas con protección;
- en caso de emergencia, debe haber un freno al alcance para parar las partes móviles, después de detener la máquina;
- se debe reconocer la importancia de la mantención adecuada de las herramientas y piezas, la tensión apropiada y afilado, como también la importancia del manejo de las máquinas a las velocidades apropiadas;
- sólo personas con el entrenamiento adecuado y familiarizados con la maquinaria deben estar autorizados para manejarlas;
- los operadores nuevos deben recibir capacitación de personas experimentadas y con mentalidad orientada hacia la seguridad;

- la mantención y reparación debe efectuarse sólo despues de detener la máquina y cuando no hay ninguna parte en movimiento;
- equipo de protección personal como guantes, cascos, protectores de ojos y oídos, delantales, botas y otros, deben usarse cuando sea apropiado.

Disposición de la planta, mantención y manejo de materiales

Un alto porcentaje de accidentes se produce al manipular los bienes y transportar los materiales. " Caidas", "pararse o golpearse contra algo" y "golpes por objetos que caen" son las causas inmediatas más comunes de accidentes. Sin embargo, las causas reales de tales accidentes generalmente tienen su origen en una mala disposición de los lugares de trabajo y de almacenaje o en una mala mantención.

Para lograr un flujo de trabajo fácil y seguro la sucesión de operaciones debe ser planificada cuidadosamente. Se debe destinar espacio suficiente a todas las operaciones de trabajo. La disposición de la planta debería permitir a las personas, vehículos y otros medios de transporte de material, moverse libremente y sin riesgos de colisión. Estos movimientos deben estar separados unos de otros. Cuando esto no es posible, las señales de advertencia deben indicar las pistas de transportes y los vehículos deberían tener alarmas de apoyo, para cubrir los puntos ciegos del conductor. Los equipos para levantar cargas debe tener indicada la carga máxima.

Todas las herramientas, equipos y maquinarias utilizadas para el manejo de materiales deben inspeccionarse regularmente para detectar daños, desgastes y rupturas y para realizarles una mantención adecuada.

Para evitar resbalones y caidas, se debe mantener despejadas las escaleras, los cruces y las plataformas. Las medidas de las escaleras, plataformas y pasamanos, deben ser adecuadas para los movimientos corporales y de los pies. El suelo debe ser hecho de material antideslizante y debe mantenerse libre de obstáculos.

El área de trabajo debe estár limpia y sin tablones sueltos, recortes, aserrin o grasa. La mantención no se debe dejar al azar. Las responsabilidades y la organización deben ser bien planificadas y cumplidas estrictamente. Una buena mantención es una forma económica de prevenir accidentes, como también de mejorar la productividad. Otras áreas donde la planificación cuidadosa mejorará la productividad y seguridad es en las canchas de trozado y de acopio de madera aserrada. Por ejemplo, las pilas deben ser estables para evitar que los trozos rueden o que las tablas se caigan.

Para evitar el fuego, también es necesaria una buena mantención. En todas las industrias de procesamiento de madera hay riesgos de incendio, especialmente por la presencia de partículas tales como aserrín, viruta o astillas. En estos materiales hay riesgo de autoignición debido al sobrecalentamiento interno. Las máquinarias también se pueden sobrecalentar si se cubren de polvo. Se deben seguir reglas estrictas en relación a orden y limpieza, al hábito de fumar y al uso de fuego y materiales o substancias químicas inflamables.

La organización del combate del fuego debe estar planificada cuidadosamente en lo que respecta a la capacitación y responsabilidad de los empleados, a la ubicación de los equipos de extinción del fuego y a la mantención de éstos.

La instalación, mantención y reparación de máquinas eléctricas de procesamiento de madera y otras máquinas, equipos y tendidos eléctricos deben ser realizadas por electricistas calificados.

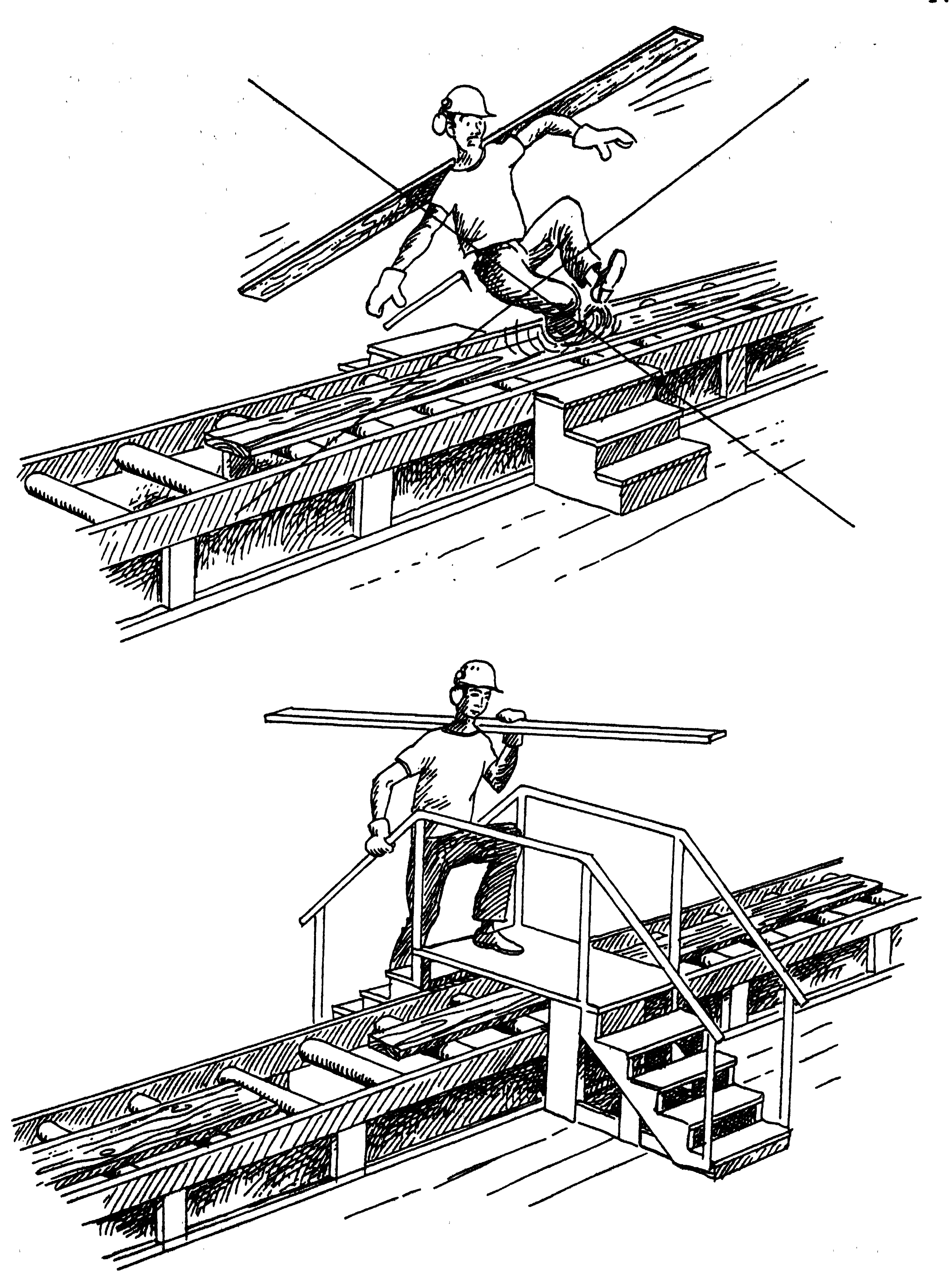


Figura 51. Para evitar resbalones y caidas debe haber pasos sobre nivel y plataformas en lugares estratégicos.

Naturaleza de las lesiones y partes del cuerpo lesionadas
De acuerdo a las estadísticas de Filipinas, las lesiones predominantes son laceraciones (en más del 50% de los casos), contusiones y hematomas (en casi un tercio de los casos). Las lesiones más comunes ocurren en los dedos, pies y cabeza. Cerca del 40% de ellas afectan los dedos, las manos y los brazos. Alrededor de un 25% los pies, los dedos de los pies y las piernas y más de un 10% la cabeza. Si se hubiera utilizado el equipo de protección personal adecuado, vale decir guantes, botas y cascos, gran parte de este 75% de accidentes podría haberse evitado por completo, o al menos las lesiones podrían haber sido menos severas.

6.7.2 Riesgos de salud y medidas de prevención
Las estadísticas de diferentes países revelan que, en las industrias de procesamiento de madera, las enfermedades ocupacionales son mucho menos frecuentes que los accidentes. Por otra parte, de acuerdo a las mismas fuentes, éstas son mucho más graves. Sin embargo, esto no necesariamente refleja la realidad. La definición de enfermedades ocupacionales es por lo general vaga y variable. Además, muy a menudo la relación entre estas enfermedades y algunos factores ambientales es aún desconocida. Es necesario considerar también que toma más tiempo desarrollar una enfermedad ocupacional.

Ruido y Vibración
La disminución de la audición causada por el ruido, tiene una definición clara y puede ser atribuida fácilmente a los niveles de ruido demasiado altos en el lugar de trabajo. De acuerdo a estadísticas de distintos países, el daño auditivo es también la enfermedad ocupacional más frecuente en las industrias de procesamiento de madera.

La mayoría de las máquinas madereras producen un elevado nivel de ruido. Las herramientas cortadoras de alta velocidad producen por lo general ruido muy dañino de alta frecuencia. También hay otras fuentes de ruido tales como los sistemas de transportes, tablones que caen, material duro que se golpéa entre si, placas vibradoras, sistemas de ventilación y compresores.

Las enfermedades por vibración de mano y brazo, no parecen ser un problema muy común en la industria de procesamiento de madera. Sin embargo, cuando se usan motosierras hay riesgo de dedos blancos inducidos por vibración. Se ha observado que las vibraciones de todo el cuerpo son un problema para los trabajadores de aserraderos. Las vibraciones más comunes están en el rango de 1-20 Hz y pueden provocar mareos, nauseas y dolores de cabeza. Una persona que trabaje de pie y esté expuesta a vibraciones puede verse afectada por venas varicosas.

En las Secciones 3.2.2 y 3.2.3, se describieron en forma más detallada las enfermedades ocupacionales producidas por ruido y vibraciones y las formas de prevenirlas.

Polvo y constituyentes tóxicos de la madera
Como se mencionó antes, el polvo de madera aumenta el riesgo de incendios y explosiones. También puede causar irritaciones de la piel, reacciones alérgicas, efectos tóxicos, enfermedades respiratorias y cancer.

- Las irritaciones de la piel pueden ser provocadas por savia, aceites, resinas, trementina, bacterias u hongos propios de la madera. Si el polvo toma contacto con los ojos, nariz o garganta, puede provocar lágrimas, estornudos, o síntomas de tipo asmático.
- Las reacciones alérgicas pueden aparecer después de exposición repetida, lo que causa reacciones similares a las mencionadas más arriba, o picazón en la garganta, fiebre alta y dolor de cabeza.

- Efectos tóxicos, tales como irritaciones locales de la piel y ojos, pueden ser el resultado de contacto con maderas que contienen ciertas substancias venenosas. Los efectos más severos en la salud por la inhalación del polvo de estas maderas son anemia, enfermedades al hígado, actividad cardíaca deprimida, nauseas y vómito. La mayoría de estas maderas son de origen tropical.
- Las enfermedades respiratorias son especialmente comunes entre empleados de la industria de muebles. Polvo muy fino, que es extremadamente irritante para el tracto respiratorio, se produce en grandes cantidades cuando se lija la madera. La exposición a una variedad de polvos de madera puede producir enfermedades tales como asma bronquial y pulmon fibrosado.
- Cancer al pulmón, amígdalas, lengua, vías nasales y laringe, debidos probablemente a la exposición al polvo de madera, han sido comunicados principalmente en la industria de muebles.

Las medidas preventivas son la limpieza del polvo y sistemas eficientes de ventilación con aspiración en las operaciones o máquinas que producen polvo de madera. Cuando esto no es posible, el trabajador debe usar equipo de protección respiratoria. Los empleados que están expuestos a este polvo, deben someterse exámenes médicos regulares.

Substancias químicas, pegamentos y solventes

Se utiliza una gran variedad de substancias químicas para proteger la madera de la destrucción por hongos e insectos. Estos productos pueden ser aplicados con brochas o por fumigación, inmersión, osmosis o inyección. Debido a que el uso de estas substancias involucra distintos riesgos para la salud, se debe evitar el contacto directo con ellos. Se ha comunicado irritación de los ojos y piel, bronquitis, reacciones alergicas y envenenamiento severo en los trabajadores que manipulan estas substancias. La aplicación de estos productos siempre debe ser realizada en sistemas cerrados. Incluso con el uso de estos sistemas cerrados, todavía es posible el contacto entre el trabajador y la substancia debido a filtraciones de vapores o derrames de envases defectuosos.

Nuevas substancias químicas son introducidas cada año al mercado. Muy a menudo el efecto de éstas sobre la salud es desconocido. Todas estas substancias deben ser manejadas con el mayor cuidado.

Otro factor que causa problemas de salud, especialmente en la fabricación de chapas, madera aglomerada y madera enchapada es el uso de pegamentos, particularmente los artificiales. La mayoría de ellos son adhesivos sintéticos en base a formaldehido y adhesivos de neoprén. Además de las enfermedades a la piel, reacciones alérgicas y eczema crónico derivado del contacto directo, estos pegamentos pueden causar intoxicación sistémica. A bajas concentraciones de formaldehido en el aire, los ojos y el tracto respiratorio superior se irritan. Si la concentración aumenta, el problema se hace más severo. Arden los ojos, la nariz y la traquea. Los ojos comienzan a lagrimear. La persona expuesta tiene dificultades para respirar y puede sufrir tos espasmódica severa. Si se respiran altas concentraciones, puede ser fatal.

Junto con el empleo de pegamentos, pinturas y barnices, en las industrias de procesamiento también se usan numerosos solventes tales como alcoholes, eter, derivados del glicol, aguarrás, etc. La irritación de las mucosas y de la piel es un problema común. Algunos solventes también producen reacciones alérgicas y eczemas e incluso pueden afectar el sistema nervioso central. La bencina, el tetracloroetano y el tetracloruro de carbono, son ejemplos de solventes altamente tóxicos, los cuales no deberían ser utilizados.

Las medidas preventivas, para proteger a los trabajadores de enfermedades ocupacionales causadas por productos químicos tóxicos, son:

- cambiar las substancias peligrosas por otras que sean menos perjudiciales para la salud;
- aislar los procesos donde se usan substancias dañinas;
- instalar ventilación eficiente y otorgar facilidades para lavarse.

A todos los trabajadores expuestos a substancias químicas peligrosas, se les debe dar información apropiada, instrucciones y entrenamiento para la manipulación de estas substancias, destacando la necesidad de la higiene personal, del uso de equipo de protección y el tratamiento de emergencia en caso de exposición accidental. Se debe usar equipo y vestuario de protección personal, como botas de goma, delantales y guantes, protectores faciales, máscaras respiratorias y cualquier otro implemento que sea necesario. Se debe organizar la entrega y la mantención del equipo de protección personal. Respecto a la mantención, se debe poner enfasis en la limpieza y en la revisión regular de daños o filtraciones. El equipo de primeros auxilios debe estar siempre disponible, al igual que los implementos para el tratamiento en caso de intoxicación. Los trabajadores expuestos deben ser examinados periodicamente por un médico.

Movimientos y posturas de trabajo

Por lo general, los trabajadores en la industria de procesamiento de madera, deben realizar sus actividades en posición de pié o caminando. Muy a menudo, sin ninguna posibilidad de sentarse aunque sea por un período corto. Muchos trabajos, especialmente en plantas pequeñas o antiguas son físicamente pesados. Pero incluso cuando los trabajos no son pesados, una mala posición de trabajo puede provocar enfermedades ocupacionales severas tales como la tendosinovitis (inflamación de los tendones). Debido a los ciclos cortos de trabajo, con movimientos rápidos y repetitivos y en lugares de trabajo con diseños antiergonómicos, la tendosinovitis ocurre con frecuencia en las manos, muñecas y antebrazos. Los dolores de la espalda baja y de cabeza, son otros problemas comunes.

Otro efecto inflamatorio es la bursitis. En este caso, las partes del cuerpo más comunmente afectadas son las articulaciones del hombro y de las rodillas debido a las presiones repetidas en ellas. Si frecuentemente se transportan cargas pesadas, como maderas aserradas o vigas, los trabajadores pueden tener bursitis en los hombros.

Los lugares de trabajo ergonómicamente diseñados, con las alturas de trabajo apropiadas, con paneles y controles bien ubicados, con suficiente espacio y la disponibilidad de herramientas, máquinas y otras ayudas apropiadas, pueden resolver muchos de estos problemas.

6.7.3 Otros factores ergonómicos

Iluminación

Es común la iluminación insuficiente en las industrias de procesamiento de madera. Además de la mala iluminación, el resplandor de lámparas sin pantallas y la mala ubicación de lámparas y ventanas pueden incomodar al trabajador. Aunque la persona puede no estar conciente, la falta de luz puede producir fatiga, dolores de cabeza e incapacidad para concentrarse. La iluminación inadecuada puede dar como resultado un trabajo de mala calidad, menor rendimiento y mayores riesgos de accidentes. Medidas tan simples como limpiar el polvo de las lámparas y ventanas puede mejorar las condiciones de iluminación en forma notable.

Clima

Cuando el clima es húmedo y cálido, la ventilación puede ser necesaria para reducir el stress calórico. El agua potable debería estar siempre al alcance de los trabajadores, de manera que no tengan que esperar los períodos de descanso para poder beber.

Stress y carga mental de trabajo

El trabajo monótono y repetitivo, sin que el trabajador tenga la posibilidad de controlar su propio rítmo o método de trabajo, el contacto limitado con los colegas, debido al ruido, la distancia, el ritmo de trabajo o el aislamiento y el trabajo nocturno o por turnos, son algunos de los factores que pueden causar "problemas psicosomáticos". Cambios en la organización y el diseño del trabajo, pueden ayudar a mejorar los efectos psicosociales del ambiente de trabajo.

7. EL USO DE LAS LISTAS DE VERIFICACION ERGONOMICA

7.1 Antecedentes y Objetivos

Una lista de verificación no substituye el conocimiento. Más aún, ha demostrado ser más efectiva, mientras mayor es la experiencia de la persona que la usa. No importa cuanto conocimiento y experiencia tenga una persona, la lista de verificación es indispensable para el análisis y la evaluación ergonómica. El uso de la lista de verificación, evitará subestimar cualquier aspecto ergonómico de importancia para la evaluación. También entregará datos comparables de estudios y análisis realizados por diferentes personas, en oportunidades diferentes y con objetivos diferentes.

Una lista de verificación es útil cuando:

- se evalúan nuevos diseños de herramientas, máquinas, equipos, etc.;
- se evalúan organizaciones y técnicas nuevas de trabajo;
- se evalúan lugares de trabajo completos, incluyendo herramientas, máquinas, equipos, organización del trabajo, métodos y técnicas;
- se compran herramientas maquinarias, equipo, etc.;
- se realizan inspecciones de seguridad;
- cuando se enseña ergonomía.

En algunos casos, será necesario llevar a cabo mediciones suplementarias, usando métodos e instrumentos más sofisticados, por ejemplo, cuando se analiza la exposición a ruido, la carga física de trabajo o las condiciones nutricionales. Sin embargo, muy a menudo, las listas de verificación bien preparadas y bien diseñadas, que incluyen entrevistas, entregarán información suficiente acerca de las condiciones de trabajo que se evalúan.

Los objetivos de una lista de verificación ergonómica, cuando es usada para la investigación de problemas o en los procesos de planificación y diseño son:

- asegurar un estudio sistemático y lógico del problema a resolver;
- maximizar las posibilidades de reunir sólo los datos relevantes, además de los antecedantes importantes;
- minimizar los riesgos de perder información;
- ayudar en los procesos de toma de decisiones.

Para la administración operacional, una lista de verificación se usa para reunir datos de tipo más bien cualitativos que cuantitativos. El objetivo entonces, no es reunir información para un análisis estadístico, sino obtener una visión general de las condiciones de trabajo, que le permita al evaluador señalar en forma precisa las condiciones críticas. Las condiciones identificadas como subóptimas o inaceptables, deben ser objeto de mayores estudios. Puede ser necesario contratar expertos para la realización de investigaciones detalladas y para la búsqueda de soluciones a los problemas.

En general, todas las listas de verificación deberían incluir entrevistas con las partes involucradas. Los trabajadores estudiados y los supervisores, deben ser considerados como expertos en sus propias condiciones de trabajo. Si las entrevistas se realizan cuidadosamente, en forma respetuosa y con amplitud de criterio, se verá que siempre son una fuente de información valiosa. También evitarán la mala interpretación de información recopilada con otros métodos y técnicas.

7.2 Condiciones Requeridas

Para obtener los mejores resultados al usar una lista de verificación, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- el usuario de la lista de verificación debe tener conocimientos, experiencia y estar bien preparado;
- el usuario debe buscar la objetividad y de preferencia tener una relación de independencia con las partes involucradas;
- Se debe otorgar una introducción detallada a todas las personas involucradas, o a sus representantes (ejecutivos, empleados, miembros de los departamentos médico y de seguridad, etc.), en relación a los antecedentes, objetivos y procedimientos del estudio, por ejemplo, métodos que se usarán, como se presentarán y utilizarán los resultados y cómo se hará el seguimiento del estudio;
- la aprobación de todas las partes debe obtenerse antes de comenzar la evaluación;
- la decisión de las personas que no aceptan participar en el estudio, especialmente en una entrevista, debe ser respetada y completamente aceptada;
- se debe dar tiempo suficiente para las observaciones y entrevistas y para tomar notas adicionales, comentarios, fotografías o dibujos relacionados con los temas cubiertos en la lista de verificación;
- se debe asegurar un ambiente tranquilo y una atmósfera relajada durante las entrevistas;
- no debe haber observadores durante la entrevista;
- de preferencia el entrevistador y el entrevistado deben hablar el mismo idioma, de manera de evitar la presencia de una tercera persona, un intérprete, durante la entrevista;
- despues de completar la entrevista, al entrevistado se le debe entregar la dirección, para que se contacte en caso de que quiera cambiar o agregar algo a lo dicho durante la entrevista;
- cualquier actividad de retroalimentación o de seguimiento que se haya prometido durante la introducción o la entrevista debe realizarse. De otra manera no se puede esperar colaboración futura de las partes involucradas;
- se debe dejar tiempo suficiente para el análisis de la información, el cual debe hacerse tan pronto como sea posible. Las notas, esquemas y, en especial, las respuestas a las entrevistas, siempre deben ser interpretadas por la persona que las realizó;

- las entrevistas a grupos deberán ser realizadas sólo por personas con experiencia, ya que siempre se corre el riesgo de obtener unicamente la opinión oficial, o la opinión del "lider", que no refleja necesariamente la opinión del grupo.

Como se mencionó anteriormente, una lista de verificación, también puede ser una ayuda útil para la capacitación en ergonomía. De preferencia, la lista de verificación se usará hacia el final de la capacitación. El ejercicio dará a los estudiantes la oportunidad de aplicar las teoría aprendida en situaciones reales. El ejercicio también servirá como evaluación para instructores y estudiantes. En otras palabras, permite detectar lo que se ha aprendido o lo que se ha malinterpretado. Dará una visión del tipo de entrenamiento posterior que puede ser necesario.
En este manual se incluye un ejemplo de una lista de verificación ergonómica, que originalmente se desarrolló con fines de capacitación.
La lista de verificación es bastante detallada, motivo por el cual, puede ser utilizada también para los otros propósitos mencionados anteriormente. Puede ser empleada siguiendo las "instrucciones" generales discutidas en esta sección. Sin embargo, se darán algunas "instrucciones" adicionales que pueden ser utiles cuando se emplee esta lista en particular.

7.3 Como Utilizar la Lista de Verificación

La lista de verificación está diseñada para ser utilizada sólo para un trabajador o trabajo a la vez. No hay que olvidar que cada trabajador con un trabajo específico es único. De modo que debe haber una lista de verificación para cada trabajador o trabajo que se evalúe.

Antes de comenzar a usar la lista:

- haga un esquema del flujo total del proceso. Indique donde están localizados los lugares de trabajo. El esquema familiarizará al usuario de la lista de verificación con el proceso de producción y también será útil para el informe del estudio;
- haga un dibujo simple o tome fotografías de los trabajadores y su lugar de trabajo;
- las fotografías de las posturas de trabajo, herramientas, ayudas, etc. también pueden resultar útiles;
- escriba una descripción de la actividad que hace el trabajador estudiado;
- antes de cada pregunta, indique si ésta puede ser respondida sólo mediante observaciones, si las observaciones deben ser complementadas con una entrevista o si la pregunta debe ser respondida con la información obtenida en la entrevista.

Los símbolos utilizados son:

ER = entrevista recomendable para complementar las observaciones
EN = entrevista necesaria

- Comience con las observaciones, contestando todas las preguntas sin marcar. Esto debe hacerse de preferencia sin molestar al trabajador. Continúe con la entrevista y responda todas las preguntas marcadas ER y EN.
- En la mayoría de los casos se puede usar la lista completa, ya que los temas que no son aplicables se eliminarán al seguir las instrucciones que señalan "si es NO ver..." o "si es Si ver...".

- Siempre se necesitará información adicional de la administración, de los departamentos médicos y de seguridad y de los representantes de los sindicatos o asociaciones de trabajadores.
- Después de cada sección hay un espacio para "Comentarios", que debe ser utilizado para cualquier acotación o comentario relevante para cada sección en particular. Las mejoras que son necesarias o recomendables se deben anotar. Soluciones nuevas o poco frecuentes que han sido aplicadas ya con éxito, pueden citarse como buenos ejemplos.
- Marque cada item para los cuales se deben tomar medidas para mejorar las condiciones. Encierre en un círculo el número del item. Aquellos que requieren medidas urgentes, deben destacarse, por ejemplo, marcándolos con un color notorio.

7.4 Lista de Verificación Ergonómica de un Lugar de Trabajo

Trabajo	Empresa
Lugar de trabajo	Ocupación principal
Nombre	Edad
Nombre evaluador	Fecha

No. empleados	Hombres	Mujeres
Oficina		
Producción		

DIBUJO DEL LUGAR DE TRABAJO.
(Realice una descripción simple del lugar de trabajo en estudio. Marque la posición del trabajador y la ubicación de máquinas/equipos/materiales).

DESCRIPCION DEL TRABAJO
(Lista de actividades que realiza el trabajador estudiado y tiempo estimado en porcentaje dedicado a las diferentes actividades.)

NOTA:

ER = Se recomienda entrevista para complementar las observaciones
EN = Entrevista necesaria

		SI	NO
1.	POSTURAS DE TRABAJO		
	1.1. Sentado..............................	__	__
	1.2. Sentado/de pie........................	__	__
	1.3. De pie................................	__	__
	1.3.1. ¿se puede realizar el trabajo sentado o sentado/de pie?	__	__
	1.3.2. ¿Existe una silla disponible para pausas cortas?	__	__
	1.4. De pie/caminando	__	__
	1.4.1. ¿Existe una silla disponible para pausas cortas?........................	__	__
	1.5. Sillas:		
	1.5.1. ¿La silla esta bien diseñada? (En relación a la altura,asiento,apoyo de brazos y espalda).	__	__
	1.5.2. ¿La silla es ajustable?	__	__
	1.5.3. ¿Existe algo para apoyar los pies?	__	__

1.6. El trabajo implica:

1.6.1. ¿Una elección libre de la posición de trabajo? __ __

1.6.2. ¿Una posición fija? __ __

1.6.3. ¿Trabajo muscular estático? __ __

1.6.4. ¿Movimientos asimétricos o hacia un solo lado? __ __

1.6.5. ¿Movimientos frecuentemente repetidos sin variedad? __ __

1.6.6. ¿Esquemas complicados de trabajo? __ __

1.6.7. ¿Movimientos incómodos o cansadores? __ __
(Ej: trabajar con los brazos por sobre los hombros, cabeza, girando, doblandose, inclinándose)

(EN) 1.7 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 1.1 - 1.6)

....

....

2. HERRAMIENTA(S) Y EQUIPOS

2.1 ¿Utiliza el trabajador alguna herramienta o equipo? __ __

Si la respuesta es NO continue en 3
Si la respuesta es SI responda a las preguntas 2.2 a 2.8.

2.2 ¿Que herramienta(s)/equipos se usan y en que trabajo?

....

....

(ER) 2.3 ¿Con que frecuencia se utilizan la o las herramienta(s)/ equipo? (continuamente, a menudo, en ocasiones, rara vez).

....

(ER) 2.4 ¿Las herramientas/equipo son las más adecuadas para realizar el trabajo? __ __

Si la respuesta es negativa explique porque (ej: muy pesada, diseño inapropiado, etc.)

(ER) 2.5 ¿Tienen las herramientas mangos adecuados? __ __

2.6 ¿Tienen las herramientas buena mantención? __ __

(ER) 2.7 ¿Es posible realizar el trabajo en mejor forma o más eficientemente si se utiliza alguna herramienta o equipo adicional? __ __

Si la respuesta es afirmativa señale qué herramienta/ equipo y para que faena

....

....

(EN) 2.8 Sugerencias para mejorar las condiciones (relacionadas a items 2.1-2.7)

....

....

3. <u>INDICADORES Y CONTROLES</u>

3.1. ¿Utiliza el operador algún indicador o control? __ __

Si la respuesta es NO continue en 4
Si la respuesta es SI responda de 3.2 a 3.9

3.2 Cuales:

¿Controles?..............................

¿Indicadores?............................

(ER) 3.3 ¿Con qué frecuencia se utilizan los controles/indicadores?

....

....

(EN) 3.4 ¿Es fácil operar los controles? __ __

(ER) 3.5 ¿Está indicada la función de los controles/indicadores en forma clara y comprensible? __ __

3.6 ¿Está el operador claramente informado cerca de las funciones de los indicadores/controles? __ __

3.7 ¿La ubicación de los controles es lógica y adecuada? __ __

3.8 ¿Podría realizarse el trabajo en forma más fácil/eficiente si se utilizara algún control o indicadores adicionales? __ __

(EN) 3.9 Sugerencias para mejoramientos (en relación a los items 3.1 - 3.8)

....

4. <u>CARGA FISICA DE TRABAJO</u> (de preferencia debería estar apoyada con mediciones)

4.1 ¿Es el trabajo realizado muy pesado durante la mayor parte del tiempo? __ __

4.2 ¿Es el trabajo moderado durante la mayor parte del tiempo, pero con algunos momentos muy pesados? __ __

4.3 Mencione las actividades más pesadas

....

....

4.4 ¿Es el trabajo liviano la mayor parte del tiempo? __ __

(EN) 4.5 Opinión de los trabajadores acerca de la carga física de trabajo (4.1 - 4.5)

....

(EN) 4.6 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 4.1 - 4.5)

....

....

5. LEVANTAR, TRANSPORTAR, EMPUJAR Y TIRAR EN FORMA MANUAL

5.1 Implica el trabajo:

5.1.1 ¿Levantar manualmente? __ __

5.1.2 ¿Transportar manualmente? __ __

5.1.3 ¿Empujar manualmente? __ __

5.1.4 ¿Tirar manualmente? __ __

Si la respuesta es NO vaya a 6
Si la respuesta es SI conteste 5.2 y 5.3

5.2 Haga una descripción breve de las cargas

Peso:.......................................

Forma:.......................................

Frecuencia de traslado (por hora)...........

Distancia de traslado:......................

(EN) 5.3 Sugerencias de mejoramiento (en relación a los items 5.1 y 5.2)

....

....

6. VISIBILIDAD E ILUMINACION

(EN) 6.1 ¿Existe visibilidad adecuada? (en relación a postura de trabajo, seguridad, fatiga, eficiencia) __ __

6.2 ¿El lugar de trabajo tiene luz artificial o natural?

6.3 ¿Qué tipo de luz artificial existe?

....

6.4 ¿Si el lugar de trabajo tiene luz artificial, le molesta al trabajador:

(ER) 6.4.1 ¿Parpadeo de la lámpara? __ __

(ER) 6.4.2 ¿Demasiado contraste? __ __

(ER) 6.4.3 ¿Fluctuaciones claro obscuro dentro de su campo visual? __ __

(ER) 6.4.4 ¿Deslumbramiento o reflejos? __ __

(EN) 6.5 Según el trabajador, ¿está el lugar bien iluminado? __ __

(EN) 6.6 ¿Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 6.1-6.5)

....

....

7. RUIDO (de preferencia debe complementarse con mediciones)

7.1 ¿Está el trabajador expuesto a ruido? __ __

Si la respuesta es NO continue en 8
Si la respuesta es SI conteste 7.2 - 7.11

(ER) 7.2 ¿Cual es (son) la fuente(s) de ruido?

....

(ER) 7.3 ¿Durante cuanto tiempo por día el trabajador está expuesto al ruido?

....................................Horas/día

7.4 ¿Es el ruido continuo o intermitente?

....

7.5 ¿Hay ruidos impulsivos? __ __

(ER) 7.6 Según el trabajador ¿el ruido es molesto? __ __

Si la respuesta es SI, ¿de que maner?

....

7.7 ¿Puede eliminarse la(s) fuente(s) de ruido? __ __

Si la respuesta es SI, ¿de que manera?

....

7.8 ¿Puede aislarse la fuente de ruido? __ __

Si la respuesta es SI, ¿de que manera?

....

7.9 ¿El trabajador usa protectores? __ __

Si la respuesta es SI ¿de qué tipo?

....

(EN) Si la respuesta es NO, ¿porqué no los usa?

....

(ER) 7.10 ¿Existe alguna señal de advertencia u otra comunicación auditiva necesaria para realizar el trabajo? __ __

(EN) Si la respuesta es SI, ¿puede oirlas el trabajador? __ __

(EN) 7.11 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 7.2 - 7.3)

....

....

8. VIBRACIONES

8.1 ¿El trabajador está expuesto a vibración? __ __

Si la respuesta es NO, continue en 9
Si la respuesta es SI, responda de 8.2 a 8.9

8.2 ¿Qué tipo de vibración?

8.2.1 ¿Vibración mano-brazo? __ __

8.2.2 ¿Vibración de todo el cuerpo? __ __

8.3 ¿Cual es (son) la(s) fuente(s) de vibración?

....

(EN) 8.4 ¿Durante cuánto tiempo al dia debe estar el trabajador expuesto a vibración?

.........................Hs/día

(EN) 8.5 ¿Según el trabajador la vibración es molesta? __ __

8.6 ¿Puede eliminarse la fuente de vibración? __ __

Si la respuesta es SI, ¿de que manera?

....

8.7 ¿Puede aislarse la(s) fuente(s)? __ __

Si la respuesta es SI, ¿de que manera?

....

(EN) Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 8.2 - 8.7)

....

....

9. <u>POLVO, HUMO, GAS, AGENTES QUIMICOS, ETC</u>

(ER) 9.1 Está el trabajador expuesto a:

9.1.1 ¿Polvo? Fuente..................... __ __

9.1.2 ¿Humo? Fuente.................... __ __

9.1.3 ¿Gas? Fuente...................... __ __

9.1.4 ¿Sustancias Químicas? __ __

por ejemplo.................................

9.1.5 ¿Otras sustancias de riesgo? __ __

por ejemplo.................................

(ER) 9.2 ¿La ventilación es adecuada? __ __

(ER) 9.3 Si el trabajador está expuesto a aserrín
¿se extrae éste adecuadamente del lugar de trabajo? __ __

(ER) 9.4 Si el trabajor está expuesto a gas,
¿usa mascara? __ __

(ER) 9.5 Si el trabajador está expuesto a agentes químicos,
¿usa ropa protectora (guantes, zapatos, delantal)
o máscara antigases? __ __

(ER) 9.6 ¿Sufre el trabajador algún problema médico relacionado con aserrín,
humo, gas, productos químicos (irritación de ojos, piel, ronquera,
eczema, asma? __ __

(EN) 9.7 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 9.2 - 9.6)

....

....

10. FACTORES CLIMATICOS

(EN) 10.1 Está el trabajador expuesto a:

10.1.1 Frío __ __

10.1.2 Calor __ __

10.1.3 Humedad __ __

10.1.4 Corrientes de aire __ __

(EN) 10.2 Sugerencias para mejoramiento

....

11. STRESS, CARGA MENTAL DE TRABAJO

(EN) 11.1 ¿Es el ritmo de trabajo controlado por el trabajador? __ __

Si la respuesta es SI, continue a 11.2

Si la respuesta es NO, el ritmo está controlado por:

11.1.1 ¿La máquina que el trabajador está operando? __ __

11.1.2 ¿Otra(s) máquina(s) o trabajador(es) antes o después de él en el proceso de producción? __ __

11.1.3 ¿Otros factores? __ __

Si la respuesta es SI, descríba

....

....

(EN) 11.2 ¿Puede el trabajador determinar cuándo hacer una pausa corta? __ __

11.3 ¿Es el trabajo muy repetitivo? __ __

¿Con qué frecuencia se repiten los mismos elementos de trabajo en un período de 10 minutos?

....

(ER) 11.4 ¿Puede el trabajador elegir los métodos, herramientas y técnicas? __ __

11.5 ¿Tiene supervisión directa? __ __

(ER) 11.6 ¿Implica el trabajo interacción social o cooperación de otras personas? __ __

11.7 ¿Está el trabajador aislado la mayor parte del tiempo? (excepto durante pausas largas) __ __

(EN) 11.8 ¿Rota el trabajador entre diferentes tareas? __ __

(EN) 11.9 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 11.1 - 11.8)

12. JORNADA DE TRABAJO

12.1 La persona trabaja:

12.1.1 ¿Sólo de día? (no antes de las 6.a.m., ni después de las 6 p.m) __ __

12.1.2 ¿Dos turnos? __ __

12.1.3 ¿Tres turnos? __ __

12.1.4 ¿Otro horario de trabajo? (por ej. cuando se cambian turnos) __ __

12.2 El trabajo

Comienza a las.............hrs.

Termina a las..............hrs.

12.3 El trabajo dura:

¿Cuantos días por semana?...........días.

¿Cuantos meses por año?...............meses.

(EN) 12.4 ¿Hay pausa(s) para colación? __ __

Si la respuesta es SI:

Desde las...........a las ....hrs.

Desde las...........a las ....hrs.

¿Donde se toma la colación?:..........................

(EN) 12.5 ¿Toma el trabajador otras pausas? __ __

Si la respuesta es SI:

¿Con qué frecuencia?:.......................

¿Cuanto tiempo cada vez?..................min.

¿En que lugar?:...........................

(EN) Sugerencias para mejoramiento...............................

13. ASPECTOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD

(EN) 13.1 ¿Se ha accidentado alguna vez en su trabajo? __ __

Si la respuesta es SI dé detalles..........................

....

....

(EN) 13.2 ¿Recuerda de algún accidente fatal u otros que lleven a la pérdida de trabajo de alguno de sus compañeros? __ __

Si la respuesta es SI proporcione detalles

....

....

(EN) 13.3 ¿Esta el trabajador expuesto a riesgos obvios de accidente? __ __

Si la respuesta es SI ¿cual?...............................

....

13.4 ¿Expone el trabajadora otras personas a riesgo de accidentes? __ __

Si la respuesta es SI ¿cómo y a quienes?

....

....

(EN) 13.5 ¿Hay normas de seguridad en el trabajo? __ __

Si la respuesta es SI ¿son adecuadas? __ __

(EN) 13.6 ¿Es adecuado el equipo de primeros auxilios disponible? __ __

(EN) 13.7 ¿Hay alguien en el lugar de trabajo capacitado para dar primeros auxilios? __ __

(EN) 13.8 ¿Se queja el trabajador de algún problema de salud? __ __

Si la respuesta es SI, dé detalles

....

....

(EN) 13.9 ¿Sabe el trabajador de algún compañero de trabajo que haya abandonado el empleo por problemas de salud? __ __

Si la respuesta es SI, dé detalles..........................

....

13.10 ¿Está el trabajador expuesto a algún riesgo obvio de salud? __ __

Si la respuesta es SI, ¿cual?...................................

(EN) 13.11 ¿Tiene acceso el trabajador a un servicio médico adecuado? __ __

(EN) 13.12 Comentarios y sugerencias.................................

....

....

14. <u>LOCAL Y FACILIDADES</u>

14.1 ¿El trabajador puede ingresar y abandonar el lugar de trabajo en forma fácil y segura? __ __

14.2 ¿Existen vías marcadas en forma clara, con signos de advertencia? __ __

14.3 ¿Existen apoyos auxiliares suficientes? (escalones, manillas, barandas, etc.) __ __

Si la respuesta es SI, ¿es el lugar y diseño adecuado? __ __

14.4 ¿Son las cabinas, plataformas y otras construcciones seguras? __ __

14.5 ¿Está el piso libre de obstrucciones o riesgo de resbalar? __ __

14.6 ¿Hay suficiente espacio de trabajo como para desplazar se en forma libre y segura? __ __

14.7 ¿Están los componentes móviles, peligrosos de las máquinas debidamente protegidos? __ __

14.8 ¿Está el equipo contra incendios ubicado en forma adecuada y listo para ser utilizado? __ __

14.9 ¿Existen facilidades higiénicas y sanitarias? (baños,duchas) __ __

14.10 ¿Existe mantención adecuada del lugar (almacenamiento adecuado de herramientas, materias primas y productos, limpieza, botado de basura, mantención del lugar y equipo)? __ __

14.11 ¿Se mantienen y revisan las máquinas y equipos en forma regular? __ __

14.12 ¿Son seguras las instalaciones eléctricas y revisadas y mantenidas en forma regular? __ __

14.13 Otras observaciones.................................

....

(EN) 14.14 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 14.1 - 14.13)

....

....

15. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Equipo	No necesario	Necesario	No usado	Usado	No entregado	Entregado	Frecuencia de reemplazo equipo
15.1 Casco de seguridad							
15.2 Protector de oidos							
15.3 Protector de ojos							
15.4 Guantes de seguridad							
15.5 Pantalón de seguridad							
15.6 Botas de seguridad							
15.7 Mascara anti gas/polvo							
15.8 Ropa protectora							
15.9 Otros equipos de protección personal. Por favor especifique							

(EN) 15.10 ¿Se mantiene el equipo de protección personal limpio y en forma apropiada? __ __

Si la respuesta es SI ¿quien lo hace?

....

¿Con cuanta frecuencia?.................

(EN) 15.11 Sugerencias para el mejoramiento del equipo de protección personal

16. HERRAMIENTAS DE AYUDA PARA VOLTEO, DESRRAME Y TROZADO SEGURO DE ARBOLES

Herramientas de ayuda	No necesario	Necesario	No usado	Usado	No entregado	Entregado
16.1 Palanca de volteo Tipo....................						
16.2 Cuñas Tipos..................						
16.3 Aparatos para levantar (ganchos, tenazas, etc.) Tipos..................						
16.4 Herramientas de ayuda para sacar árboles suspendidos Tipos..................						
16.5 Otras herramientas de ayuda Tipo....................						

(EN) 16.6 Sugerencias para el mejoramiento de las herramientas de ayuda

....

....

17. ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN MOTOSIERRAS (ER)

Elementos de seguridad	No disponible	Disponible	No funciona	Funciona
17.1 Protección del mango anterior				
17.2 Protección del mango posterior				
17.3 Freno automático de cadena				
17.4 Atrapador de cadena				
17.5 Control regulador				
17.6 Sistema anti vibración (elementos absorventes)				
17.7 Parachoques metálico				
17.8 Protector de la barra de guía				

(EN) 17.9 ¿Cómo está organizada la mantención? (horarios, responsabilidades, lugar)

....

....

(EN) 17.10 Sugerencias para mejoramiento de seguridad con la moto-sierra

....

....

18. INFORMACION ACERCA DE LA SEGURIDAD SOCIAL, JUBILACION Y NUTRICION DEL TRABAJADOR

18.1 ¿Cual es la compensación en caso de accidente?

....

....

18.2 ¿Cual es la compensación en caso de enfermedad?

18.3 ¿Cual es la compensación en caso de invalidez?

....

....

18.4 ¿Cual es la compensación en caso de jubilación?

....

....

18.5 ¿Cuantos días al año tiene el trabajador de vacaciones pagadas?

..................días

18.6 ¿A cuantos días de permiso natal tiene derecho la trabajadora?

..................días

(EN) 18.7 ¿Se dá alojamiento? __ __

Si es así, ¿de qué tipo?

....

(EN) 18.8 ¿Se provee transporte hacia y desde el trabajo? __ __

Si es así, ¿como está organizado?

....

(EN) 18.9 ¿Qué tan lejos y por cuanto tiempo camina el trabajador diariamente hacia y desde el lugar de trabajo?

....

(EN) 18.10 ¿Se da al trabajador el refugio necesario en el lugar de trabajo? (de la lluvia, el calor, el viento) __ __

18.11 ¿Existen lugares de campamento? __ __

Si la respuesta es SI, ¿son apropiados? __ __

(EN) 18.12 ¿cuales son las principales actividades del trabajador fuera de su trabajo?

(EN) 18.13 ¿Cuando y donde toma el trabajador sus comidas principales?

....

(EN) 18.14 ¿Quién prepara las comidas?

....

18.15 ¿Hay entrega o subsidio de alimentos por parte del empleador? — —

Si es así,¿qué tipo de alimento?

....

¿cuanto?..................................

¿Con qué frecuencia?......................

(EN) 18.16 ¿Consume el trabajador los siguientes alimentos diariamente, semanalmente?

Alimentos	Diario	Semanal
Arroz, maiz, pan, mandioca, papas u otros hidratos de carbono		
Carne, pescado, huevos, productos lácteos, frijoles		
Vegetales, fruta		

(EN) 18.17 ¿Como es la disponibilidad y cantidad de agua potable?

....

(EN) 18.18 Sugerencias para mejoramiento (en relación a los items 18.1 - 18.17)

....

....

19. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR

19.1 Tiempo que el trabajador trabaja en la empresa

......................años

19.2 Tiempo trabajado en el trabajo actual

......................años

19.3 Tipo de empleo (permanente, estacional, casual)

....

(EN) 19.4 Educación:

19.4.1 Años de escolaridad.....................años

19.4.2 ¿Sabe leer y escribir? __ __

19.5 Capacitación:

(EN) 19.5.1 ¿Se le dieron instrucciones iniciales al trabajador al comenzar su trabajo? __ __

Si la respuesta es SI, describa

....

....

19.5.2 ¿Son necesarios los manuales de instrucción? __ __

Si es así, están disponibles y los entienden los trabajadores __ __

(EN) 19.5.3 ¿Se le ha dado capacitación básica para su trabajo? __ __

Si la respuesta es Si, describa

....

....

(EN) 19.5.4 El trabajador, ¿tiene experiencia o capacitación práctica en otros trabajos __ __

Si la respuesta es SI, ¿en cuales?

....

19.6 ¿Como se pagan los sueldos?

19.6.1 ¿por tiempo? __ __

19.6.2 ¿por trabajo? __ __

19.6.3 ¿a trato? __ __

19.6.4 ¿por tiempo, más bono de producción? __ __

(EN) 19.7 Sindicatos:

19.7.1 ¿Es miembro de un sindicato o asociación de trabajadores? __ __

Si es así, ¿cual?

....

19.7.2 ¿Tiene el sindicato un contrato colectivo con el empleador del trabajador? __ __

(EN) 19.8 Sugerencias hechas por el trabajador para cualquier tipo de mejoramiento

....

....

(EN) 19.9 ¿Que es lo que más le gusta al trabajador de su trabajo?

....

....

(EN) 19.10 ¿Que es lo que menos le gusta al trabajador de su trabajo?

....

....

....

19.11 Comentarios

....

....

....

BIBLIOGRAFIA

1. Anon. Advanced First Aid and Emergency Care. 1973. The American National Red Cross. First Edition. Doubleday & Company, Inc., USA.

2. Anon. 1977 Bullerbekämpning. Principer och tillämpning. Arbetarskyddsfonden. (In Swedish).

3. Anon. 1973 Preservation of personal health in warm climates. The Ross Institute of Tropical Hygiene. Published by E.G. Berryman & Sons Limited. Greenwich, London, U.K.

4. Anon. 1982 The Chainsaw - use and maintenance. The National Board of Forestry. Sweden.

5. Apud, E., Elgstrand K. and Teljsted, H. 1972 An Outline for the Initiation of Activities of Ergonomics and Occupational Health within Chilean Forestry. Department of Operational Efficiency. Research Notes no. 53. Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden.

6. Axelson, O. 1974 Heat Stress in Forest Work. An Attempt to Evaluate the Physical Work Capacity of Forest Workers as Influenced by a Hot Climate. FAO, Rome, Italy.

7. Bostrand, L. and Frykman B. 1975 A short review of behavioural research in the field of forest operations in the Nordic countries. Vik T. II. A short review of ergonomic research in forest operations carried out in the Nordic countries in the years 1969-1973. Royal College of Forestry. Department of Operational Efficiency. Research Notes 83. Garpenberg, Sweden.

8. Bostrand, L. 1978 Women in Forestry. FAO 8th World Forestry Congress. Jakarta, Indonesia, 16-28 October 1978. Royal College of Forestry, Garpenberg, Sweden.

9. Bostrand, L. 1979 Adaptation of forestry work to man's qualifications. The Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Operational Efficiency. Report No. 128. Garpenberg, Sweden. (In Swedish with English summary).

10. Bostrand, L. 1984 Production techniques and work environment - A study on forest machine operator's work conditions 1969-81. The Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Operational Efficiency. Report No. 159. Garpenberg, Sweden. (In Swedish with English summary).

11. Bostrand, L. 1986 Living and working conditions for forestry workers in Vietnam: a follow-up report. SIDA, Sweden.

12. Brown, D.B. 1976 Systems Analysis & Design For Safety. Prentice-Hall International Series in Industrial and Systems Engineering. Auburn University, USA.

13. Davidsson, H. & Nilsson G. Ergonomi för jordbruk, skogsbruk och
1985 trädgård. LT's förlag. Stockholm, Sweden (In Swedish).

14. Durain, J.V.G.A. and Passmore, R. Energy, work and leisure.
1967. Heinemann, London.

15. Edholm, O.G. The Biology of Work (Arbetets biologi Människan och arbetsmiljön). Aldusuniversitetet. 1967. (In Swedish).
1967

16. Eile, I. Arbetsmiljön. Arbetarskydd - Ergonomi - Arbetshygien.
1977 Liber Läromedel. Malmö. (In Swedish).

17. FAO 1962 Nutrition and Working Efficiency. Freedom from Hunger Campaign. Basic Study No. 5. Rome, Italy.

18. FAO 1974 Employment in Forestry. Report on the FAO/ILO/SIDA Consultation on Employment in Forestry held in Chiang Mai, Thailand, 10 February - 1 March 1974. FAO/SWE/TF 126. Rome, Italy.

19. FAO 1974 Annex to the report of the FAO/ILO/SIDA Consultation on Employment in Forestry. Chiang Mai, Thailand. 10 February - 1 March 1974. FAO/SWE/TF 126. Rome, Italy.

20. FAO 1976 The feeding of workers in developing countries. FAO Food and Nutrition Paper No. 6, Rome, Italy.

21. FAO 1976 Harvesting man-made forests in developing countries. Rome, Italy.

22. FAO/ILO 1980 Chainsaws in tropical forests. FAO Training Series No. 2. FAO and ILO. Rome, Italy.

23. FAO 1982 Appropriate Technology in Forestry. Report of the Consultation on Intermediate Technology in Forestry held in New Delhi and Dehra Dun 18 October - 7 November 1981. FAO Forestry Paper No. 31. Rome, Italy.

24. FAO 1982 Basic Technology in Forest Operations. FAO Forestry Paper No. 36. Rome, Italy.

25. FAO 1986 Technical and Vocational Forestry and Forest Industries Training. Introduction to Forest Fire Management. Training Manual prepared for the Government of Burma by FAO and UNDP based on the work of J.G. Goldammer. FO:DP/BUR/81/001. Field Document No. 6. Rome, Italy.

26. FAO 1986 A systematic model for identifying research, training and extension needs in ergonomics by B. Frykman. Rome, Italy.

27. FAO/ECE/LOG. Symposium on Ergonomics Applied to Forestry.
1971 Volume 1 A. Joint Committee on Forest Working Techniques and Training of Forest Workers. FAO/ECE/LOG 243. Geneva, Switzerland.

28. FAO/ECE/ILO. Occupational Health and Rehabilitation of Forest
1986 Workers. Proceedings of the Seminar on Occupational Health and Rehabilitation of Forest Workers held at Kuopio, Finland, 3-7 June 1985. The Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Working Techniques and Training of Forest Workers. Helsinki, Finland.

29. FAO/ECE/ILO Ergonomics Applied to Forestry. Proceedings, 17-22 October
1983 1983. Vienna and Ossiach, Austria. Economic Commission for Europe.

30. FTP Sawmilling in developing countries. Proceedings of the
1980 Seminar on Sawmilling for Developing Countries, 15 September - 3 October 1980, Kotka, Finland. National Board of Vocational Education. Forestry Training Programme for Developing Countries. Helsinki, Finland.

31. Grandjean, E. Fitting the task to the Man. An ergonomic approach.
1982 Taylor & Francis Ltd.

32. Hanlon, J. Does A.T. walk on plastic sandals? New Scientist, 26 May.
1977

33. Hansson, J.E., Lindholm, A. and Birath, H. Men and Tools in Indian
1966 Logging Operations - A pilot study in ergonomics. Department of Operational Efficiency. Research Notes No. 29. Stockholm, Sweden.

34. IFBWW Documents: Health and safety in the building, wood and
1984 forestry industries. Geneva, 14 - 18 May 1984. International Federation of Building and Wood Workers. (IFBWW).

35. ILO Guide to Safety and Health in Forestry Work. Geneva,
1968 Switzerland.

36. ILO Safety and Health in Forestry Work. ILO Codes of Practice.
1969 Geneva, Switzerland.

37. ILO Selection and Maintenance of Logging Hand Tools. An
1970 illustrated training manual for foresters, loggers, foremen and workers. D 9. Geneva, Switzerland.

38. ILO Protection of workers against noise and vibration in the
1977 working environment. 1977. ILO Codes of Practice. Geneva, Switzerland.

39. ILO Safe design and use of chain saws. Geneva, Switzerland.
1978

40. ILO Introduction to Work Study. Third (revised) Edition.
1978 Geneva, Switzerland.

41. ILO Technology to improve working conditions in Asia. Geneva,
1979 Switzerland.

42. ILO 1980 Fraser, T.M. Ergonomic Principles in the Design of Hand Tools. Occupational Safety and Health Series. No. 44. Geneva, Switzerland.

43. ILO 1981 Laarman, J., Virtanen, K. and Jurvelius, M. 1981. Choice of Technology in Forestry. A Philippine Case Study. Geneva, Switzerland.

44. ILO 1981 Tool Brochure. Catalogue of appropriate tools for Philippine labour-based forestry. Geneva, Switzerland.

45. ILO 1981 Field Handbook. Choice of appropriate technology in Philippine forestry. Geneva, Switzerland.

46. ILO 1981 Equipment planning guide for vocational and technical training and education programmes. Geneva, Switzerland.

47. ILO 1981 Programme of Industrial Activities. Employment promotion and vocational training in the timber industry, with particular reference to developing countries. Report III. Geneva, Switzerland.

48. ILO 1981 Programme of Industrial Activities. Occupational safety and health problems in the timber industry. Third Tripartite Technical Meeting for the Timber Industry. Report II. Geneva, Switzerland.

49. ILO 1983 Occupational safety and health in the wood and wood products industries. Sectoral Working Paper Series. No. 9. Sectoral Studies Branch. Division for Industrial Studies. Geneva, Switzerland.

50. ILO 1985 Working, Living and Social Conditions in Forestry. Programme of Industrial Activities. Forestry and Wood Industries Committee. First Session. Report III. Geneva, Switzerland.

51. ILO 1985 Operational Efficiency, Work Study and Ergonomics in Forestry. Proceedings of an International Workshop held at Olmotonyi, the United Republic of Tanzania, 14-27 January 1985, Geneva, Switzerland.

52. IMF 1980 Better working environment. IMF - The Joint Industrial Safety Council. Stockholm, Sweden.

53. IUFRO 1971 Methods in Ergonomic Research in Forestry. IUFRO Seminar. Silvifuturum. Hurdal, Norway. September 1971. IUFRO Division No. 3 "Forest Operations and Techniques". Publication No. 2

54. IUFRO 1974 Ergonomics in Sawmills and Woodworking Industries. Proceedings of IUFRO Joint Meeting, Division 3 and 5. Symposium in Sweden, 26 - 30 August, 1974.

55. IUFRO 1976 XVI World Congress. Division III. Proceedings - Referate - Exposés.

56. IUFRO XVIII World Congress. Division 3. Forest Operations and
1986 Techniques. Yugoslavia, 7 - 21 September. Proceedings. Referate - Exposés.

57. Kantola, M. and Virtanen, K. Handbook on Appropriate Technology for
1986 Forestry Operations in Developing Countries. Part 1. Tree felling and conversion clearing of forest plantations. Forestry Training Programme. Publication 16. National Board of Vocational Education of the Government of Finland.

58. Larsson, S.G. Advanced training and education in ergonomics and safety
1976 at the State College for Forest Engineers. Special paper prepared for the International Colloquium at Baden near Vienna, Austria 17 - 20 May. Report No. 1.

59. Loon, J.H.van, Staudt, F.J. and Zander, J. Ergonomics in tropical
1979 agriculture and forestry. Proceedings of the Fifth Joint Ergonomic Symposium organized by the Ergonomic Commissions of IAAMRH, CIGR and IUFRO. Wageningen, Netherlands, May 14-18, 1979.

60. Magnusson, M. and Nilsson, C. Att arbeta pa obekväm arbetstid.
1979 Arbetarskyddsfonden. (In Swedish).

61. Martinez, G.R. Understanding the Filipino People. Instruction
1982 Department of Social Sciences CAS, UPLB Laguna, Philippines.

62. Nilsson, M. The Farm Tractor in the Forest. The National Board of
1984 Forestry, Sweden.

63. Nordenborg, M. Arbetskunskap. LT's förlag. Stockholm, Sweden
1974 (in Swedish).

64. Pettersson B., Aminoff S., Gustafsson L., Lindström K-G and
1983 Sundström-Frisk, C. Enhanced Safety in Forestry - a Campaign of action for one branch of industry. The Logging Research Foundation. Bulletin No. 14, Stockholm, Sweden.

65. Sharkey, B.J. Work, Rest and Fatigue - A review of factors
1980 influencing performance and fatigue during prolonged work. USDA. Special report. Missoula, Montana, U.S.A.

66. SIDA Swedish forest techniques with possible applications in the
1983 third world. A project sponsored by SIDA. Forest Operations Institute. Stockholm, Sweden.

67. SIDA Village nurseries for forest trees - how to set them up and
1984 how to run them. SIDA. Swedforest Consulting AB, Stockholm, Sweden.

68. SIDA A Handbook on basic logging and transport methods adapted
1986 to typical conditions in India. A project sponsored by SIDA. Forest Operations Institute. Stockholm, Sweden.

69. Sjøflot, L. Design of the Work Environment. International
1976 Symposium on Ergonomics and Safety in Education and Training in Agriculture and Forestry. Baden, Austria, 17-20 May, 1976.

70. Taylor and Palmear
1975

71. USDA Protect Your Hearing! Equip. Tips. Revision No. 2. USDA.
1979 U.S. Department of Agriculture - Forest Service Equipment Development Center. San Dimas, California, U.S.A.

72. USDA Hardhats... use, care, replacement. Medc '80. Project
1980 record. Forest Service. U.S. Department of Agriculture, Equipment Development Center. Missoula, Montana, U.S.A.

73. Woodson, W.E. Human Engineering Guide for Equipment Designers.
1956 University of California Press. Berkeley, Los Angeles, U.S.A.

CUADERNOS TECNICOS DE LA FAO

ESTUDIOS FAO: MONTES

1 de aprovechamiento de bosques en tierras públicas, 1977 (E F I)
2 Planificación de carreteras forestales y sistemas de aprovechamiento, 1978 (E F I)
3 Lista mundial de escuelas forestales, 1977 (E/F/I)
3 Rev. 1. Lista mundial de escuelas forestales, 1981 (E/F/I)
3 Rev. 2. Lista mundial de escuelas forestales, 1986 (E/F/I)
4/1 La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 1, 1977 (E F I)
4/2 La demanda, la oferta y el comercio de pasta y papel en el mundo – Vol. 2, 1978 (E F I)
5 La comercialización de las maderas tropicales, 1977 (E I)
6 National parks planning, 1976 (E** F I)
7 Actividades forestales en el desarrollo de comunidades locales, 1984 (Ar E F I)
8 Técnica de establecimiento de plantaciones forestales, 1978 (Ar C E F I*)
9 Las astillas de madera: su producción y transporte, 1978 (C E I)
10/1 Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos – 1. Principios y metodología, 1978 (E F I)
10/2 Evaluación de los costos de extracción a partir de inventarios forestales en los trópicos – 2. Recolección de datos y cálculos, 1978 (E F I)
11 Savanna afforestation in Africa, 1977 (F I)
12 China: forestry support for agriculture, 1978 (I)
13 Precios de productos forestales 1960-1977, 1979 (E/F/I)
14 Mountain forest roads and harvesting, 1979 (I)
14 Rev. 1. Logging and transport in steep terrain, 1985 (I)
15 AGRIS forestal: catálogo mundial de los servicios de información y documentación, 1979 (E/F/I)
16 China: industrias integradas de elaboración de la madera, 1979 (E F I)
17 Análisis económico de proyectos forestales, 1980 (E F I)
17 Sup. 1. Análisis económico de proyectos forestales: estudios monográficos, 1982 (E I)
17 Sup. 2. Economic analysis of forestry projects: readings, 1980 (C I)
18 Precios de productos forestales 1960-1978, 1980 (E/F/I)
19/1 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 1, 1980 (I)
19/2 Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species – Vol. 2, 1980 (I)
20 Mejora genética de árboles forestales, 1980 (C E F I)
20/2 Guía para la manipulación de semillas forestales, 1991 (E I)
21 Suelos de las regiones tropicales húmedas de tierras bajas – efectos causados por las especies de crecimiento rápido, 1984 (E F I)
22/1 Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 1. Estimación del volumen, 1980 (C E F I)
22/2 Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento - Vol. 2. Predicción del rendimiento, 1980 (C E F I)
23 Precios de productos forestales 1961-1980, 1981 (E/F/I)
24 Cable logging systems, 1981 (C I)
25 Public forestry administrations in Latin America, 1981 (I)
26 La silvicultura y el desarrollo rural, 1981 (E F I)
27 Manual of forest inventory, 1981 (F I)
28 Aserraderos pequeños y medianos en los países en desarrollo, 1982 (E I)
29 Productos forestales: oferta y demanda mundial 1990 y 2000, 1982 (E F I)
30 Los recursos forestales tropicales, 1982 (E F I)
31 Appropriate technology in forestry, 1982 (I)
32 Clasificación y definiciones de los productos forestales, 1982 (Ar/E/F/I)
33 La explotación maderera de bosques de montaña, 1984 (E F I)
34 Especies frutales forestales, 1982 (E F I)
35 Forestry in China, 1982 (C I)
36 Tecnología básica en operaciones forestales, 1983 (E F I)
37 Conservación y desarrollo de los recursos forestales tropicales, 1983 (E F I)
38 Precios de productos forestales 1962-1981, 1982 (E/F/I)
39 Frame saw manual, 1982 (I)
40 Circular saw manual, 1983 (I)
41 Métodos simples para fabricar carbón vegetal, 1983 (E F I)
42 Disponibilidades de leña en los países en desarrollo, 1983 (Ar E F I)
43 Ingresos fiscales procedentes de los montes en los países en desarrollo, 1987 (E F I)
44/1 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 1. Ejemplos de Africa oriental, 1984 (E F I)
44/2 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 2. Ejemplos del Asia sudoriental, 1985 (E F I)
44/3 Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos – 3. Ejemplos de América Latina, 1987 (E I)
45 Establishing pulp and paper mills, 1983 (I)
46 Precios de productos forestales 1963-1982, 1983 (E/F/I)
47 La enseñanza técnica forestal, 1991 (E F I)
48 Evaluación de tierras con fines forestales, 1985 (C E F I)
49 Extracción de trozas mediante bueyes y tractores agrícolas, 1984 (E F I)
50 Changes in shifting cultivation in Africa, 1984 (F I)
50/1 Changes in shifting cultivation in Africa – seven case-studies, 1985 (I)
51/1 Studies on the volume and yield of tropical forest stands – 1. Dry forest formations, 1989 (F I)
52/1 Cost estimating in sawmilling industries: guidelines, 1984 (I)
52/2 Field manual on cost estimation in sawmilling industries, 1985 (I)
53 Ordenación intensiva de montes para uso múltiple en Kerala, 1985 (E F I)
54 Planificación del desarrollo forestal, 1984 (E)
55 Ordenación forestal de los trópicos para uso múltiple e intensivo, 1985 (E F I)
56 Breeding poplars for disease resistance, 1985 (I)
57 La madera de coco - Elaboración y aprovechamiento, 1986 (E I)
58 Cuidado y mantenimiento de sierras, 1989 (E I)
59 Efectos ecológicos de los eucaliptos, 1987 (C E F I)
60 Seguimiento y evaluación de proyectos forestales de participación, 1991 (E F I)

NO: 11388

61 Precios de productos forestales 1965-1984, 1985 (E/F/I)
62 Lista mundial de instituciones que realizan investigaciones sobre bosques y productos forestales, 1985 (E/F/I)
63 Industrial charcoal making, 1985 (I)
64 Cultivo de árboles por la población rural, 1988 (Ar E F I)
65 Forest legislation in selected African countries, 1986 (F I)
66 Organización de la extensión forestal, 1988 (C E I)
67 Some medicinal forest plants of Africa and Latin America, 1986 (I)
68 Appropriate forest industries, 1986 (I)
69 Management of forest industries, 1986 (I)
70 Terminología del control de incendios en tierras incultas, 1986 (E/F/I)
71 Repertorio mundial de instituciones de investigación sobre bosques y productos forestales, 1986 (E/F/I)
72 El gas de madera como combustible para motores, 1993 (E I)
73 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1985-2000, 1986 (E/F/I)
74 Guidelines for forestry information processing, 1986 (I)
75 An operational guide to the monitoring and evaluation of social forestry in India, 1986 (I)
76 Wood preservation manual, 1986 (I)
77 Databook on endangered tree and shrub species and provenances, 1986 (I)
78 Appropriate wood harvesting in plantation forests, 1987 (I)
79 Pequeñas empresas de elaboración de productos del bosque, 1990 (E F I)
80 Forestry extension methods, 1987 (I)
81 Guidelines for forest policy formulation, 1987 (C I)
82 Precios de productos forestales 1967-1986, 1988 (E/F/I)
83 Trade in forest products: a study of the barriers faced by the developing countries, 1988 (I)
84 Productos forestales: proyecciones de las perspectivas mundiales 1987-2000, 1988 (E/F/I)
85 Programas de estudios para cursos de extensión forestal, 1988 (E/F/I)
86 Forestry policies in Europe, 1988 (I)
87 Explotación en pequeña escala de productos forestales madereros y no madereros con participación de la población rural, 1990 (E F I)
88 Management of tropical moist forests in Africa, 1989 (F I P)
89 Review of forest management systems of tropical Asia, 1989 (I)
90 Silvicultura y seguridad alimentaria, 1991 (Ar E I)
91 Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera, 1990 (E F I) (Publicado solamente en la Colección FAO: Capacitación, N° 18)
92 Forestry policies in Europe – an analysis, 1989 (I)
93 Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales, 1991 (E I)
94 Manual on sawmill operational maintenance, 1990 (I)
95 Precios de productos forestales 1969-1988, 1990 (E/F/I)
96 Planning and managing forestry research: guidelines for managers, 1990 (I)
97 Productos forestales no madereros: posibilidades futuras, 1992 (E I)
98 Les plantations à vocation de bois d'œuvre en Afrique intertropicale humide, 1991 (E F)
99 Cost control in forest harvesting and road construction, 1992 (I)
100 Introducción a la ergonomía forestal para países en desarrollo, 1993 (E I)
101 Ordenación y conservación de los bosques densos de América tropical, 1993 (E F)
102 Research management in forestry, 1991 (E)
103 Mixed and pure forest plantations in the tropics and subtropics, 1992 (E)
104 Forest products prices 1971-1990, 1992 (E)
105 Compendium of pulp and paper training and research institutions, 1992 (E)
106 Economic assessment of forestry project impacts, 1992 (I)
107 Conservation of genetic resources in tropical forest management: principles and concepts, 1993 (E)
108 A decade of wood energy within the Nairobi programme of action, 1993 (I)
109 FAO/IUFRO directory of forestry research organizations, 1993 (E)
110 Deliberaciones de la reunión de expertos sobre investigación forestal, 1993 (A/E/F)

Disponibilidad: agosto de 1993

Ar	–	Arabe	Multil	–	Multilingüe
C	–	Chino	*		Agotado
E	–	Español	**		En preparación
F	–	Francés			
I	–	Inglés			
P	–	Portugués			

Los cuadernos técnicos de la FAO pueden obtenerse en los puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente en la Sección de Distribución y Ventas, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.